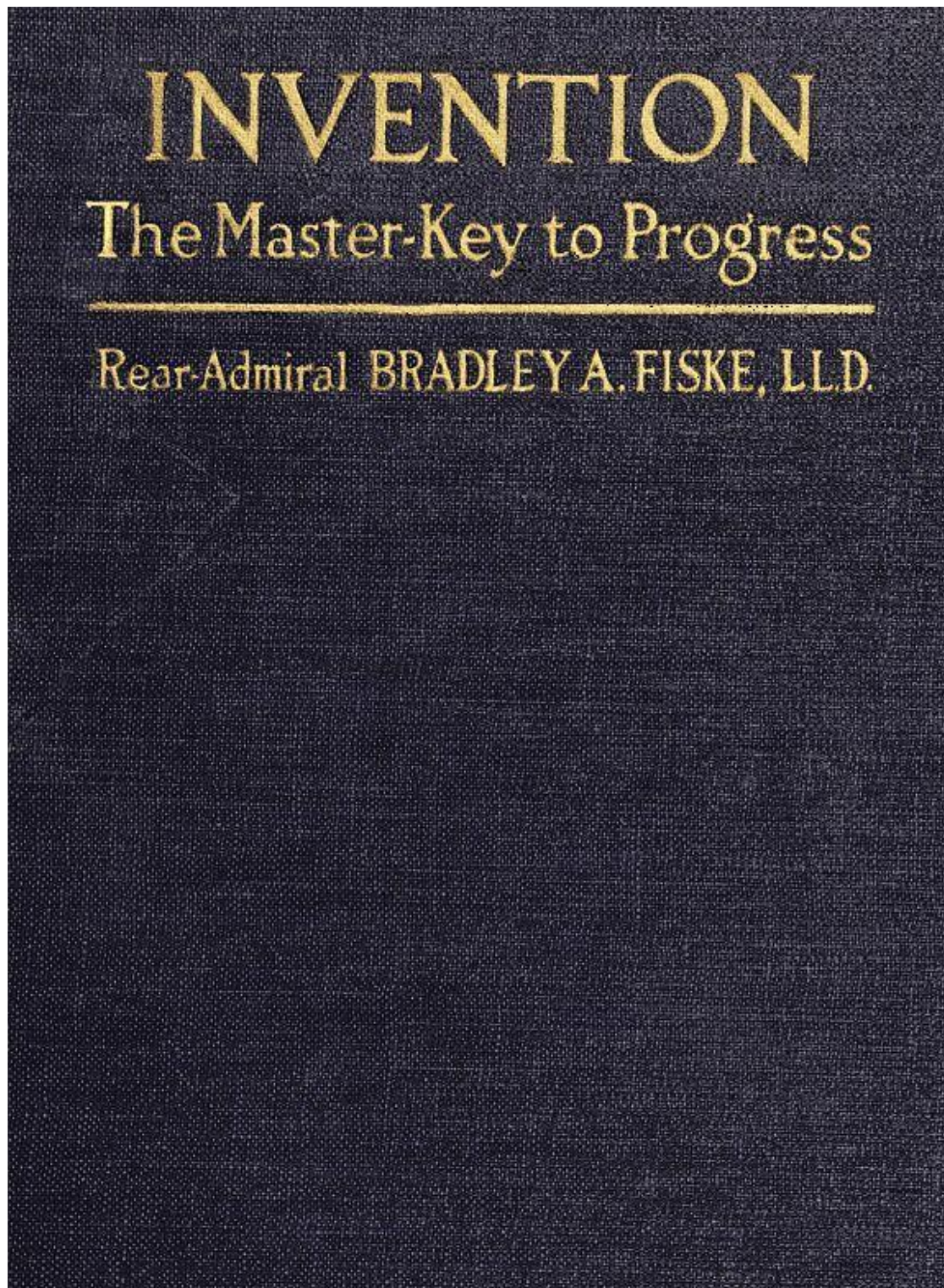


Изобретение. Главный ключ к прогрессу

Брэдли А. Фиске



Электронная книга изобретений проекта Гутенберга: главный ключ к прогрессу

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Изобретение: Главный ключ к прогрессу

Автор: Брэдли А. Фиске

Дата выхода: 17 октября 2013 г. [Электронная книга № 43965]

Последнее обновление: 23 октября 2024 г.

Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено Крисом Керноу, Чарли Ховардом и командой онлайн-корректоров по адресу <http://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА "ИЗОБРЕТЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА: ГЛАВНЫЙ КЛЮЧ К ПРОГРЕССУ" ***

На некоторых устройствах при нажатии на иллюстрацию, обведенную синей каймой, отображается ее увеличенная версия.

ИЗОБРЕТЕНИЕ - ГЛАВНЫЙ КЛЮЧ К ПРОГРЕССУ

ИЗОБРЕТЕНИЕ - ГЛАВНЫЙ КЛЮЧ К ПРОГРЕССУ

КОНТР-АДМИРАЛ БРЭДЛИ А. ФИСКЕ, ДОКТОР права
ВОЕННО-МОРСКИХ СИЛ США

Бывший помощник по операциям флота, президент Военно-морского института США, Золотой медалист Военно-морского института США, Института Франклина и аэроклуба Америки.

Автор книг "Электричество в теории и практике", "Военное время в Маниле", "Военно-морской флот как боевая машина", "От мичмана до контр-адмирала", "Искусство боя" и др.

Изобретатель системы наведения орудия, военно-морского телескопического прицела, Стадиметра,

башенного дальномера, горизонтметра,
торпедоплана и т.д., и т.п., и т.п.

НЬЮ - ЙОРК
E. P. DUTTON & COMPANY
Пятая авеню , 681

Авторское право, 1921,
Э. П. Даттон и компания

Все права защищены

НАПЕЧАТАНО В СОЕДИНЕННЫХ
ШТАТАХ АМЕРИКИ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Показать, что изобретатели достигли большего, чем думает большинство людей, не только в создании новых механизмов, но и в выполнении творческой работы во многих сферах жизни, является, в частности, целью этой книги. Его главная цель - предложить, что они могут сделать, если их должным образом поощрить. Ибо, поскольку в основном именно изобретателям мы обязаны всем, чем является цивилизация, именно в изобретателях мы должны искать все, чем может стать цивилизация.

Человеческий разум не может даже представить, какие чудеса благотворительности могут совершить изобретатели, *ибо ресурсы изобретательства безграничны.*

Автор признателен компании Ginn & Company, Бостон, за использование иллюстраций из "Всеобщей истории для колледжей и средних школ" Филипа Ван Несса Майерса и "Древних времен, истории раннего мира" Джеймса Генри Брестеда, а также компании Джорджа Х. Дорана, Нью-Йорк, за использование карты из "Истории морской мощи" Уильяма Оливера Стивенса и Аллана Уэсткотта.

Содержание

ГЛАВА	СТРАНИЦА
I. Изобретение в первобытные времена	1
II. Восточные изобретения	24
III. Изобретение в Греции	51

IV.	Изобретение в Риме: его взлет и падение	81
V.	Изобретение ружья и книгопечатания	101
VI.	Колумб, Коперник, Галилей и другие	125
VII.	Расцвет электричества, пара и химии	148
VIII.	Эпоха пара, Наполеона и Нельсона	179
IX.	Изобретения в области пара, электричества и химии Создают опасную эпоху	203
X.	Некоторые важные изобретения и их благотворное влияние	231
XI.	Изобретение и рост либерального правительства и гражданская война в Америке	255
XII.	Изобретение современной военной машины, телефона, фонографа и профилактической медицины	279
XIII.	Завоевание эфира—Движущиеся картинки—Подъем Японии и Соединенных Штатов	301
XIV.	Плод изобретения	322
XV.	Механизм цивилизации и опасное невежество относительно него, проявляемое государственными деятелями	333
XVI.	Будущее	341

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

	СТРАНИЦА
Резьбы по слоновой кости и камню на стенах пещер, сделанные охотниками среднего каменного века	3
Раннеавилонских знака, свидетельствующие об их изобразительном происхождении	27
Вилла египетского дворянина	34
Пирамиды Гизы	36
Ассирийцы заживо сдирали кожу с пленников	44
Две критские вазы	52
Пленники-повстанцы предстали перед Дарием	77
Александрийский маяк в эллинистическую эпоху	77
Триумфальное шествие от Арки Тита	96
Печатание книг	113
Португальские путешествия и владения	126
Машины Героя	150
Машина Алтаря Героя	151
Машина Леупольда	154

ИЗОБРЕТЕНИЕ - ГЛАВНЫЙ КЛЮЧ К ПРОГРЕССУ

ГЛАВА I ИЗОБРЕТЕНИЯ В ПЕРВОБЫТНЫЕ ВРЕМЕНА

Наши изначальные предки жили в пещерах и дикой местности; не умели шить или изготавливать одежду любого вида; питались кореньями, орехами и ягодами; не владели никакими искусствами; были невежественны до такой степени, которую мы не можем себе представить, и по образу жизни немногим превосходили животных. Сегодня значительная часть людей, живущих на земле, наслаждается настолько прекрасной цивилизацией, что кажется, она не имеет никакой связи с жестокими условиями первобытной жизни. И все же, как показывают эти страницы, можно увидеть совершенно простую серию изобретений, исходящих из старых условий и создающих новые.

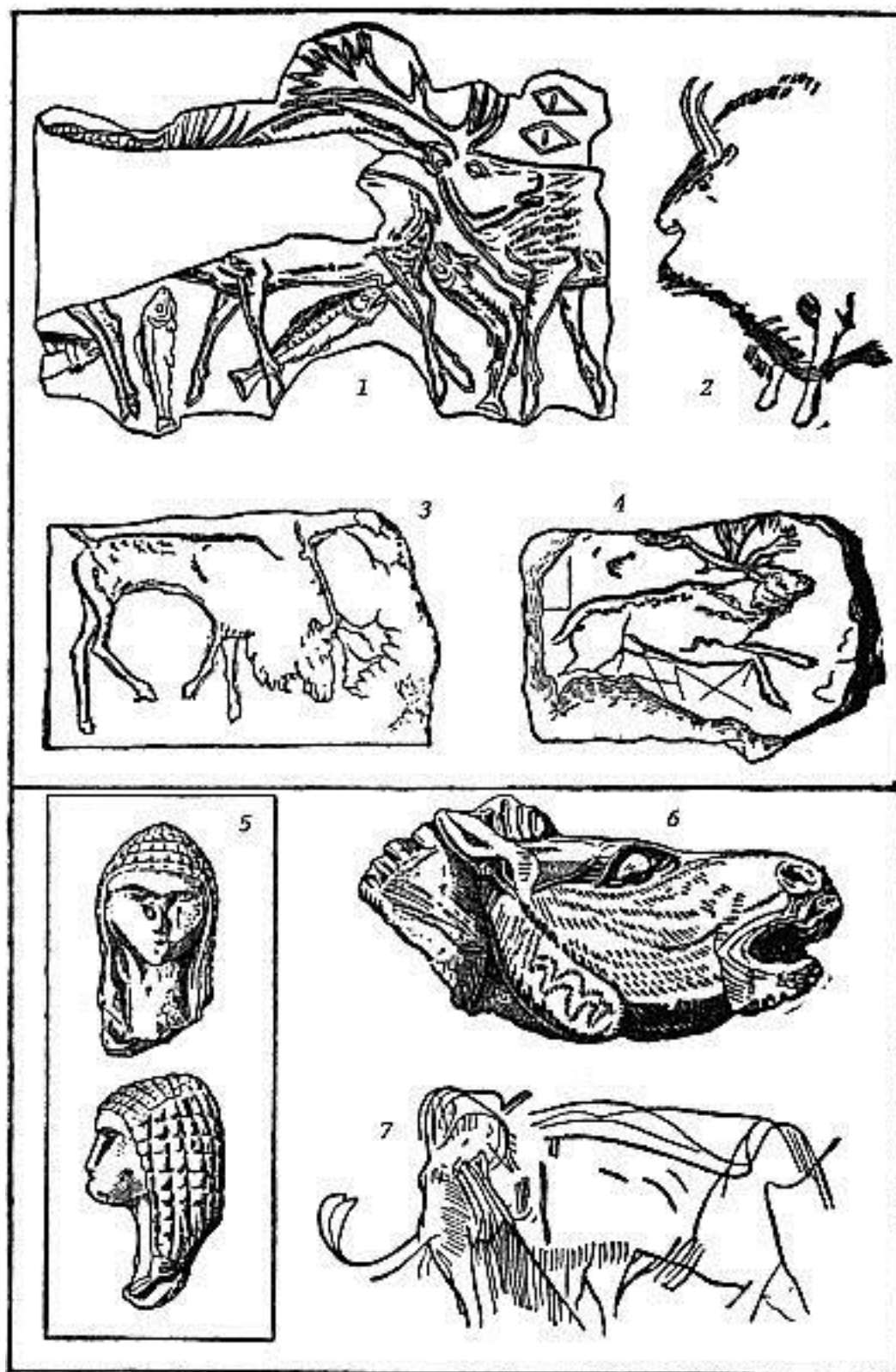
Прогресс человека на протяжении бесчисленных веков доисторических времен скрыт от нашего знания, за исключением тех случаев, когда он был открыт нам руинами древних городов, разнообразной доисторической утварью и надписями, вырезанными на памятниках и табличках. Резкая граница между доисторическими и историческими временами, по-видимому, проводится искусством письма; ибо это эпохальное изобретение сделало возможной запись событий и последующее начало истории.

О доисторических временах у нас, конечно, нет письменных свидетельств; и у нас есть лишь самые общие способы оценить, сколько тысячелетий назад впервые появился человек. Геологические соображения указывают на начало, столь неопределенное и чрезвычайно отдаленное, что воображение может потеряться в предположениях относительно образа жизни человека в течение тех навеки скрытых веков, которые тянулись, прежде чем человек продвинулся в своем развитии цивилизации настолько далеко, чтобы изготавливать и использовать грубую утварь, обнаруженную исследованиями антикваров.

Поскольку самым важным занятием человека от его первого вздоха до последнего всегда была борьба за сохранение своей жизни; поскольку попытки первобытного человека защититься от диких зверей, должно быть, были чрезвычайно ожесточенными (поскольку многие были крупнее и сильнее его), и поскольку человек в конечном итоге достиг господства над ними, кажется, приходится заключить, что человек побеждал диких зверей, используя какие-то средства для укрепления своей физической силы, и что, вероятно, его первым изобретением было оружие.

Первые свидетельства достижений человека, которые мы имеем, - это грубые орудия из камня и кремня, очевидно, сформованные какой-то силой, руководимой неким разумом; несомненно, сила человеческих рук, направляемая разумом человеческих умов. Многие из них были найдены в пещерах и залежах гравия по всему миру. Они были грубыми и примитивными и указывают на грубую и неотесанную, но, тем не менее, реальную стадию цивилизации. Некоторые называют это Старым каменным веком, а другие - ранним каменным веком. Помимо

камня и кремня, использовались кости, рога и бивни. Среди изготовленных орудий были кинжалы, рыболовные крючки, иглы, шила, наконечники стрел и гарпунов. Одним из наиболее интересных открытий этих грубых и неизмеримо древних орудий труда является тот факт, что человек даже в те времена обладал художественным чутьем; ибо на некоторых из них можно увидеть грубые, но четкие изображения природных объектов и даже диких животных.



Резьба по слоновой кости (1 и 3-7) и камню стен пещеры (2), выполненная охотниками среднего каменного века

Люди, естественно, добывали себе пропитание главным образом охотой и рыбной ловлей, как это делают дикари сейчас; и именно потому, что они изобрели подходящие орудия труда и оружие для занятий этими необходимыми искусствами, их усилия увенчались успехом. Первым оружием, вероятно, был кулачный топорик, кусок заостренного кремня длиной около девяти дюймов, который он сжимал в руке. Когда-то, в течение столетий Древнего каменного века, кто-то изобрел гораздо более совершенное оружие, которое оставалось одним из самых важных из известных до изобретения ружья и используется даже сейчас в диких землях — лук и стрелы. Нам нетрудно увидеть, каким огромным преимуществом обладало это оружие в борьбе с дикими зверями (а также с людьми, не обладающими им); ибо стрелу с кремневым или костяным наконечником можно было пускать на расстояние, намного большее, чем можно было метнуть копье или дротик, и с достаточной силой, чтобы убить. Дубинка и копье, вероятно, были изобретены раньше, поскольку они были проще, их легче было представить и сконструировать.

Мы понятия не имеем, как были изобретены лук и стрелы. Изобретение дубинки и копья, вероятно, не потребовало больших творческих усилий, настолько простыми были эти инструменты и так походили на ветки, которые можно было сломать с деревьев. И все же для нетренированного ума первобытного дикаря идея заострить прямую деревянную ветку с тонким заострением на конце, чтобы облегчить проникновение сквозь кожу, должна была стать источником вдохновения. Такой вещи, как копье, в природе не существует как копья, и поэтому изготовление копья было творческим актом. Нам может показаться, что использование копья в качестве метательного снаряда не требовало изобретательских способностей — если только не предположить, что этого требовало метание камней. Возможно, однако, что для тупого ума первобытных людей даже идея использовать камни или дротики в качестве метательных средств была результатом особого и, возможно, поразительного вдохновения.

Изобретение лука и стрел было одним из первых блестящих изобретений, и так будет и сейчас. Нелегко представить какую-либо простую случайность, объясняющую изобретение; потому что лук и стрела состоят из трех совершенно независимых частей — прямого деревянного бруска, тетивы и стрелы; ибо лук не был луком до тех пор, пока тетива не была прикреплена к каждому концу и натянута так туго, что деревянному бруску придавалась изогнутая форма, и он удерживался там с большим натяжением. Когда человек осознает это и вдобавок осознает бесчисленные столетия, в течение которых лук и стрелы сохраняли свое господство, миллионы людей, которые ими пользовались, и тот важный эффект, который они оказали в победе над дикими зверями и решении многих важнейших битв в мире, он вряд ли сможет избежать вывода, что изобретение лука и стрел было одним из самых важных событий в истории человечества.

Еще более важным событием было изобретение способа добывания огня. Вероятно, для этого требовалось меньше изобретательных усилий, чем для лука и стрел; ибо огонь можно было увидеть в молнии и в деревьях, пораженных молнией, и в искрах, которые вылетали при ударе двух твердых камней друг о друга. Открытие огня, возможно, было сделано случайно; но это не означает, что не требовалось никакого изобретения для изобретения и производства средств, с помощью которых огонь можно было добывать по желанию. Чтобы отметить факт явления, скажем, возникновения огня при случайном столкновении камней друг с другом или падение яблока с дерева, не требуется особых усилий и само по себе не приносит никакой пользы; но рассуждать от появления искр до создания устройства для добывания огня по желанию; или рассуждать от падения яблока до провозглашения Закона всемирного тяготения Ньютона - это

своего рода успешное умственное усилие, которое привело к эффектам, на которые направлена эта скромная книга. Эти эффекты объединились по мере продвижения прогресса, поставив цивилизованного человека в положение относительно его естественного окружения, сильно отличающееся от того, которое занимал первобытный человек, и очень отличающееся от того, которое занимали животные, как в первобытные времена, так и сейчас. Очевидно, что эти эффекты стали возможны благодаря какой-то способности, присущей человеку, а не животным. Эту способность обычно называют разумом, и считается, что это способность, с помощью которой человек может выводить причину из следствия, а следствие из причины, и может запоминать события и факты в степени, достаточной для того, чтобы он мог удерживать их в своем уме, рассуждая о них.

Но кажется невозможным объяснить появление даже самых старых и простейших изобретений обладанием только разумом, используя слово "разум" в его обычном смысле; ибо очевидно, что независимо от того, насколько ясно человек мог рассуждать о связи между причиной и следствием, независимо от того, насколько великим исследователем всех явлений он мог быть, независимо от того, насколько хорошей памятью он мог обладать, он, тем не менее, мог прожить много лет и так ничего и не изобрести. На самом деле, в наши дни мы видим людей, обладающих большими знаниями, великолепной энергией, острым анализом, большим мужеством и даже большим административным талантом, и все же которым явно не хватает оригинальности, которые, по-видимому, лишь в малой степени обладают конструктивными способностями и которые, по-видимому, неспособны сделать какой-либо шаг вперед, кроме как по путям, которые были четко протоптаны ранее.

Можно привести бесчисленные примеры упорства людей, даже в цивилизованных странах, в следовании определенной практике в течение длительных периодов времени, пока кто-нибудь, обладающий изобретательскими способностями, не придумает что-нибудь получше. Для краткости, в качестве иллюстрации будут упомянуты только два случая, и те хорошо известные. Одним из них было изобретение подвижного шрифта, а другим - использование шурупа для заострения. На протяжении веков человек продолжал изготавливать блоки из дерева или другого материала, на которых были выгравированы или вырезаны слова и фразы, а затем печатать с них. Внезапно человек в Германии (обычно говорят, что его зовут Джон Гуттенберг) внес изменение, столь незначительное внешне и в то же время столь потрясающее по результатам, вырезав на блоке только одну букву и расположив и закрепив блоки таким образом, чтобы он мог напечатать любое желаемое слово или словосочетание. Этого не происходило примерно до 1434 года нашей эры. Почему никто не сделал этого за все долгие столетия? Конечно, это было не потому, что не жили люди с выдающимися мыслительными способностями; ибо за долгий промежуток времени цивилизация Египта, Ассирии, Вавилона, Персии, Греции и Рима процветала; и Платон, Аристотель, Цезарь и великий изобретатель Архимед были живы! Точно так же мужчины продолжали использовать в дереве тот же шуруп с плоским заострением, который они использовали в металле, сначала просверливая отверстие в дереве буравчиком, а затем вводя плоское острие шурупа в отверстие. Внезапно (но только в девятнадцатом веке нашей эры) изобретатель изготовил и запатентовал шуруп с острым концом, похожим на буравчик, который можно было вдавливать в дерево точно так же, как буравчик, а затем без лишних слов ввинчивать в дерево. Как мы можем объяснить тот любопытный факт, что бесчисленное множество разумных людей, обладающих умом и механическими навыками, продолжали столетие за столетием сверлить дерево буравчиками, а затем следовать за буравчиком с помощью шурупов с плоским заострением?

Объяснение, по-видимому, выражается во фразе "эта идея не приходила им в голову". Почему это не пришло им в голову? На этот вопрос, конечно, нельзя дать убедительного ответа, но можно указать, что существует небольшой класс людей, которым оригинальные идеи, по-видимому, приходят сами по себе. Изобретатель механических приспособлений принадлежит к этому классу и, возможно, является его наиболее ярким примером.

Однако можно отметить, что изобретатели механических устройств - не единственные люди, к которым приходят оригинальные концепции; ибо оригинальные концепции, очевидно, приходят к поэтам, романистам, музыкальным композиторам, художникам, стратегам, исследователям, государственным деятелям, философам, основателям религий и инициаторам всех предприятий, больших и малых. Можно также указать, что их ментальные процессы схожи и что лучше всего они описаны величайшим из всех поэтов в строках:

"Глаз поэта в прекрасном безумии вращается,
Переводя взгляд с небес на землю, с земли на небеса;
И по мере того, как воображение обрисовывает
формы неизвестных вещей, перо поэта
превращает их в формы и придает воздушному ничто
местное обиталище и название".

Эти строки предполагают, что первый шаг в изобретательстве делается почти без усилий; что воображение создает на ментальной сетчатке картину, запутанную и тусклую, но реальную; и что после этого конструктивные способности упорядочивают элементы картины таким образом, чтобы создать ясную и определенную сущность.

Рассматриваемый таким образом, изобретатель механических приспособлений внезапно видит неясное изображение инструмента или механизма (или его части), которое он никогда не видел своими телесными глазами; композитор-музыкант несовершенно и смутно слышит новую музыкальную композицию; скульптор видит статую, художник видит новое сочетание объектов и цветов, производящее новый эффект, а поэт чувствует, как в нем пробуждаются смутные, но красивые, мощные или вдохновляющие мысли. Если сейчас картине позволить поблекнуть, или если конструктивная способность не способна воплотить ее в реальность, или если в картине самой по себе нет элементов, которые господствующее тогда состояние цивилизации позволяло воплотить в единое целое, то не будет сделано никакого изобретения механического устройства, не будет составлен ни план кампании, ни музыкальное сочинение, ни статуя, ни картина, ни стихотворение.

Однако, если конструктивное усилие успешно развивает концепцию, созданную воображением, и если обстоятельства времени и места благоприятствуют, тогда рождается искусство добывать огонь по желанию, или делается предложение Бонапарта в Тулоне, или звуки музыки Бетховена вдохновляют мир, или высекается статуя Моисея, или указывается на Непорочное зачатие, или пишется "Гамлет", или электрический телеграф связывает народы земли воедино.

Изобретатель в области механики, скульптор, художник, романист и поэт воплощают свои творения в материальных формах, которые долговечны и определены и представляют собой

свидетельства их работы, которые иногда сохраняются в течение длительных периодов. Архитектор и инженер-строитель точно так же способны создавать долговечные и полезные памятники своему мастерству; но вряд ли можно утверждать, что их работа отличается такой уж оригинальностью и изобретательностью из-за ограничений, которыми связана практика их искусства. На самом деле, трудно представить мост, сильно отличающийся по принципу или конструкции от мостов, которые были построены ранее; и хотя нетрудно представить двигатель, отличающийся по принципу и конструкции от предыдущих, все же мы понимаем, что новизна в таком двигателе была бы обусловлена скорее изобретательством, чем инженерией. Это происходит потому, что инженерное искусство и архитектура основаны на принципах, которые уже давно доказали свою правильность, и на практике, которая является результатом длительного опыта; тогда как одной из основных характеристик изобретения является новизна.

Это правда, что многие из самых важных изобретений были сделаны инженерами; но это произошло потому, что некоторые инженеры, такие как Эрикссон, тоже были изобретателями. Но верно и то, что лишь небольшая часть инженеров сделала оригинальные изобретения; и столь же верно и то, что многие изобретения потерпели неудачу - или медленно достигали успеха — из-за отсутствия инженерных навыков в строительстве или проектировании. Эти факты показывают, что работа изобретателя сильно отличается от работы инженера, и что изобретатель и инженер - очень разные люди, хотя инженер и изобретатель иногда живут вместе в одной оболочке. Фактически, именно благодаря сочетанию изобретательского гения и инженерного таланта в одном человеке были достигнуты величайшие результаты в области изобретательства; хотя великие результаты часто следовали за тесным сотрудничеством изобретателя и инженера, поскольку они были разными людьми.

Именно на последнем пути обычно достигались важные успехи; и это в чем-то аналогично тому, как сотрудничают авторы и издатели, актеры и менеджеры, промоутеры и капиталисты.

Но в то время как люди, чьи изобретения приняли форму новых творений, таких как новые машины, книги и картины, получили самое явное признание как гениальные люди, не могут ли изобретательские способности понадобиться в других областях и в других видах работы? Если инструмент создается совместным упражнением воображения и конструктивного таланта, то разве каждая головоломка не решается, и каждая проблема не решается, и каждая конструктивная работа не выполняется аналогичным упражнением тех же самых способностей?

Может показаться очевидным, что на этот вопрос следует ответить отрицательно, и так, несомненно, и должно быть. Но всегда было много неясного относительно того, что представляет собой изобретение в нашем собственном сознании; и следует признать, что не сразу прослеживается граница между изобретательством и искусством преодолевать трудности с помощью находчивости, или между изобретением и актом решения любой из запутанных загадок нашей повседневной жизни.

Однако можно с уверенностью заявить, что разница между изобретением и любым из этих других действий заключается в том, что, хотя изобретение заканчивается выполнением таких действий, оно начинается с упражнения воображения. Человек, который проектирует двигатель для достижения заявленной цели, который решает любую проблему, какую бы она ни представлялась ему извне, просто выполняет задачу, которую ему поручено выполнить; в то время как изобретатель выполняет аналогичную задачу, он делает это как второй шаг в задаче, которую ему не поручали выполнять, но которую он сам себе представил. Акт изобретения

состоит из трех отдельных актов — акта зачатия, акта разработки и акта производства. Из этих трех актов зачатие, очевидно, является не только первым, но и наиболее важным, отличительным и необычным.

За каждым настоящим изобретением последовало бесчисленное количество конструктивных действий. При изобретении лука и стрел концепция, вероятно, возникла мгновенно и без всяких на то указаний. Последующая работа по воплощению концепции в материальную и практическую форму, вероятно, была длительной, состоящей из множества действий, сопровождавшейся множеством трудностей и разочарований и, в конце концов, завершенной перед лицом большого активного и пассивного противодействия.

Древний каменный век постепенно перерос в Новый каменный век в разное время в разных местностях, по мере последовательного совершенствования орудий труда. Новый каменный век отличался от своего предшественника главным образом тем фактом, что основное оружие и утварь имели правильные формы, были отполированы до гладкости и во многих случаях отшлифованы до острых заостренных краев. Эти усовершенствования сделали орудия более эффективными как в качестве оружия, так и в качестве посуды, облегчая не только рубку, но и проникновение внутрь.

Нелегко определить, сколько изобретательности потребовалось для внесения этих улучшений; но, вероятно, требовалось совсем немного, и то не очень оригинального или высокого порядка, поскольку улучшения касались скорее деталей, чем принципа. Возможно, их характер лучше всего можно обозначить, сказав, что они были усовершенствованиями, а не изобретениями базового рода.

Здесь можно указать, что акт улучшения уже существующего изобретения может быть почти полностью конструктивным актом, совершаемым над видимым и осязаемым материальным объектом, а не над картиной, созданной воображением в уме. В таком случае акт совершенствования относится скорее к категории инженерных разработок, чем изобретений, по той причине, что он предполагает лишь незначительное использование воображения. Однако можно также указать, что простое усовершенствование может быть, а иногда и являлось изобретением высочайшего порядка. Как правило, конечно, базовые изобретения были самыми блестящими, а также самыми важными.

Но Новый каменный век характеризовался не только отполированными инструментами из камня и кости; в записях, которые наши предки непреднамеренно оставили нам, мы находим множество свидетельств того, что они изобрели искусство изготовления керамики, прядения и ткачества, а также строительства простых домов. Этот век характеризовался многими усовершенствованиями, помимо тех, что касались изделий из камня, и был периодом, намного опережавшим своего предшественника на пути к цивилизации. Это было отмечено одомашниванием животных и растений, обработкой почвы и постепенным отходом от чисто дикого и кочевого образа жизни. Сначала это изменение коснулось пастушеской жизни, при которой люди жили в постоянных жилищах и пасли свои стада; затем - сельскохозяйственной жизни, при которой люди обрабатывали землю на больших площадях и выращивали зерновые и овощи; а затем - еще более оседлого существования, при котором люди собирались в

деревнях и городах. Несомненно, гонка сделала первые шаги и вступила на путь, по которому она с тех пор шла.

Для того, чтобы начать и впоследствии следовать начатому пути, были необходимы и использованы многие физические, умственные и духовные качества, которыми не обладали простые животные и из-за которых зародилась и постепенно развивалась цивилизация Древнего каменного века. Из этих способностей наиболее характерными, по-видимому, были умственные; и среди этих способностей изобретательство, рассуждение, конструирование и память, по-видимому, были наиболее важными. Было бы неразумно объявлять какую-либо из этих способностей более важной, чем другие; но вряд ли можно отрицать, что первые шаги на пути прогресса следует приписывать изобретательству. Очевидно, что именно оружие и утварь древнекаменного века сделали возможным подчинение и последующее приручение определенных животных, таких как лошадь, корова, собака, овца и козел.

Мимоходом можно отметить, что многие животные не были одомашнены даже в наши последние дни, такие как тигр, орел и медведь. Но в равной степени некоторые племена людей не были одомашнены. Возможно, что как у необузданных людей, так и у необузданных животных ум устроен так, что он не может усвоить даже первые крупницы знаний, или приложить какие-либо усилия изобретательного характера.

Было одно изобретение, которое, вероятно, было сделано в древнекаменном веке, которому, должно быть, требовалась значительная изобретательность, чтобы развиться так же высоко, как оно было развито в Древнем и Новом каменных веках, и это был язык. Происхождение языка, конечно, скрыто в непроницаемой тайне детства расы; и вполне возможно, что язык был изначальным атрибутом человека. Однако, если мы рассуждаем, что развитие языка должно было быть непрерывным актом с самого начала, выводя это из того факта, что оно продолжалось с начала письменной истории до наших дней, и если мы предположим, что оно развивалось подобно развитию других искусств, мы можем обоснованно заключить, что какой-то человек изобрел способ сообщать о своих желаниях с помощью вокальных звуков, произносимых в соответствии с заранее установленным кодом; что сначала изобретение имело лишь частичный успех и что впоследствии оно было усовершенствовано. О том, что язык был не природным даром, а скорее результатом изобретения и последующего развития, свидетельствует тот факт, что ребенка нужно научить говорить, но не нужно учить осуществлять его естественные функции, такие как дыхание, прием пищи, питье, ходьба и т.д.

Что было первым изобретением, когда-либо сделанным человеком, установить, конечно, невозможно; но кажется очевидным, что изобретение языка должно было быть одним из первых. Изобретение оружия, которое, как мы легко можем себе представить, было фактически первым, вызванным необходимостью защиты от диких зверей и других людей. После того, как отдельные мужчины защищали свои индивидуальные жизни, кажется логичным предположить, что мужчина и его жена, мужчина и его брат, а затем группы мужчин объединились для общей защиты от общих врагов. Что могло бы быть более ценным для содействия их совместным действиям, чем язык, состоящий из вокальных звуков, упорядоченных в соответствии с простым кодом, как средство передачи информации, выдачи предупреждений и подачи сигналов в чрезвычайных ситуациях для обеспечения согласованных действий?

Было бы совершенно естественно, если бы язык позже использовался для множества других целей; ибо многие другие искусства были изобретены прежде всего для достижения первой

цели человека, сохранения его жизни, а впоследствии использовались для других целей. Показательными примерами являются использование одежды, домов, ножей, пистолетов и почти всего другого оружия.

Новокаменный век, по-видимому, постепенно перешел в Век меди, несомненно, из-за более или менее случайного открытия, когда самородная медь была обнаружена на земле или когда часть медной руды подверглась обжигу. Металл, из-за его большой долговечности, пластичности, эластичности и прочности, стал использоваться для многих целей — первое применение, вероятно, было в оружии; ибо оружие было главной зависимостью людей в их борьбе со зверями.

Большой прогресс был достигнут, когда была открыта бронза, из которой можно было изготавливать оружие и инструменты многих видов, более твердые, чем из меди. Затем Бронзовый век сменился Медным. Трудно представить, что бронза действительно была изобретена; ибо трудно понять, как, зная мягкость меди и олова, какой-либо первобытный человек мог представить себе металл, изготовленный из них, гораздо более твердый, чем любой из них, а затем приступить к его изготовлению путем смешивания примерно семи частей меди с одной частью олова. Постепенное усовершенствование бронзовых орудий и появившиеся позже различные виды бронзы (изготавливаемые путем изменения пропорций олова и меди), несомненно, были обусловлены скорее конструктивными и инженерными методами, чем чистым изобретательством; но, тем не менее, должно было потребоваться значительное количество изобретений; поскольку редко можно добиться какого-либо важного улучшения в любом оружии, инструменте или приспособлении, сначала не представив это улучшение, а затем не попытавшись осуществить его.

Фактически, подавляющее большинство "изобретений", на которые наше Патентное ведомство выдает патенты, относятся к простым улучшениям существующего оборудования; и тот очевидный факт, что достигнутая вещь является только таким улучшением, а не созданием чего-то отличного от всего остального, такого как телефон или фонограф, не мешает отнести это достижение к категории изобретений. Заостренный винт был всего лишь усовершенствованием по сравнению с предыдущими формами винтов, и все же это было изобретение высокой оригинальности, новизны и важности. Очевидно, что улучшения занимают различные позиции не только по важности и масштабу, но и по относительной степени использования изобретений и конструкций для их создания.

Некоторые считают, что ни одно чисто человеческое действие не может создать ничего действительно нового, что "нет ничего нового под солнцем" и что поэтому каждое так называемое изобретение, сделанное человеком, должно быть просто новым расположением уже существующих объектов.

Конечно, никто ничего не "создает" в том смысле, что он создает что угодно из ничего; но хорошо известный факт, что он создал много вещей в том смысле, что он создал множество сущностей, которые раньше не существовали как таковые; например, человек создал говорящий телефон. Говорящего телефона не существовало до того, как его изобрел Белл, и он существовал после того, как он его изобрел. Утверждение о том, что Белл создал или не создавал телефон, передает смысл, полностью зависящий от значения, в котором используется слово "создать". Люди обычно используют это слово в таком значении, что правильно будет сказать, что Белл создал говорящий телефон; если понимать это как вопрос здравого смысла,

что Белл не создавал металлы и другие материальные части, которые он собрал вместе, чтобы сделать телефон.

В этом смысле первобытный человек (или, правильнее, некоторые первобытные люди, и, вероятно, очень немногие) создал определенное оружие, орудия труда и утварь, которые дали людям, которые ими пользовались, такую власть над дикими зверями и над людьми, которые ими не пользовались, что с тех пор стали возможны шаги к цивилизации.

Всю нашу цивилизацию можно проследить до этих изобретений и показать, что она исходит из них и основывается на них. *Невозможно даже представить себе никакой другой основы, на которой могла бы возникнуть цивилизация; ибо фактический ход событий был результатом реальной природы человека и реальной природы его окружающей среды.*

Таким образом, мы, по-видимому, вынуждены заключить, что мы обязаны нашей цивилизацией в первую очередь изобретению определенных первобытных орудий труда и оружия, искусству добывания огня и т.д., и, следовательно, изобретателям, которые сделали эти изобретения. Это не значит, что мы не обязаны этим другим вещам, помимо изобретений, и другим людям, помимо изобретателей; ибо очевидно, что мы обязаны этим всем фактам нашей истории и тем из наших предков, которые сделали что-либо для ее продвижения. Мы отчасти обязаны этим, например, людям, которые разработали законы, сделавшие возможной жизнь в деревнях и городах, мужчинам, которые исполняли законы, и всем мужчинам и женщинам, которые соблюдали законы и подавали примеры праведной жизни. Ибо очевидно, что, какие бы изобретения ни были сделаны, шествие цивилизации не могло даже начаться, если бы не было достаточного количества хороших и умных мужчин и женщин, чтобы с самого начала поддерживать порядок в человеческом шествии.

Здесь можно отметить, что, хотя в природе каждого человека заложено много зла, все же даже самый порочный человек желает другим людям добра. Даже воры видят преимущество для себя, вытекающее из того факта, что большинство людей не воруют; убийцы не склонны к тому, чтобы их самих убивали, а люди как класс видят преимущества морали и хорошей жизни во всем обществе в целом. По этой причине и по еще более важной причине, по которой большинство индивидуумов не очень отличаются по своим характеристикам и способностям от среднего показателя для всех индивидуумов, тенденция общества состоит в том, чтобы низвести людей до общего уровня; так что мы видим лишь небольшую часть людей, которые чрезвычайно хороши или чрезвычайно плохи, чрезвычайно блестящи или чрезвычайно глупы, чрезвычайно велики или чрезвычайно малы и т.д. Точно так же существует лишь небольшая часть людей, которые индивидуально принесли много добра или много вреда, или которые индивидуально оказали какое-либо заметное влияние любого рода.

Следовательно, мы можем обоснованно заключить, что в первобытные времена было всего несколько человек, которые совершали какие-либо действия, дающие им право на индивидуальное признание; и поскольку единственные дошедшие до нас записи указывают на то, что наиболее важными действиями было изобретение определенных орудий, мы, по-видимому, вынуждены заключить, что большая часть признания, оказанного индивидуумам первобытных времен, может быть ограничена очень небольшим числом, и они изобретатели.

Кем они были, где и когда жили, неизвестно и, вероятно, никогда не будет известно. На протяжении бесчисленных веков их имена и личности были забыты так же полностью, как и

имена многих животных. Но, возможно, другие достижения, подобные тем, которые открыли нам историю некоторых восточных царей и мудрецов, когда-нибудь расскажут нам, кто были изобретателями, положившими начало человеческому прогрессу и указавшими путь, по которому он должен следовать.

Однако, если мы выводим вероятные условия отдаленного прошлого из условий настоящего и недавнего прошлого, нам придется заключить, что, хотя имена и деяния доисторических правителей могут когда-нибудь стать нам известны, и даже имена авторов, поэтов и исполнителей песен, имена первоначальных изобретателей будут навсегда скрыты. Ибо в свое время изобретателей всегда недооценивали; даже в настоящее время, несмотря на известные факты о том, что изобретения и изобретательницы сделали для каждого из нас, к изобретателю как к изобретателю относятся легкомысленно, как и к его изобретениям. Как и его изобретения, пока они не перестали рассматриваться как изобретения и не были приняты в качестве составных частей механизма цивилизации. К тому времени изобретатель часто был забыт.

Железный век пришел на смену бронзовому в странах, от которых мы унаследовали нашу цивилизацию; но в Африке бронза, по-видимому, была обнаружена только после появления железа. Поскольку железо является элементом, подобным меди, а не сплавом двух металлов, как бронза, представляется вероятным, что его открытие, как и открытие меди, последовало за нагреванием камней огнем. Таким образом, появление железа, по-видимому, связано скорее с открытием, чем с изобретением; но все же простое открытие того, что случайно было получено очень твердое вещество, само по себе не принесло бы никаких плодов. Почти неизбежно приходится делать вывод из вероятности, что этот факт должен был стать известен многим людям, но только как простой и неинтересный факт. Наконец, какой-то человек понял, что это твердое вещество превосходит бронзу для изготовления оружия, и затем принялся за работу, чтобы точно выяснить, из какого камня его можно получить и какой именно процесс дает наилучшие результаты.

Нам, которых тщательно обучали фактам, известным на сегодняшний день, и чьи умы были приучены логикой и математикой рассуждать от следствия к причине и выстраивать причинно-следственные связи, исходя из которых можно получать следствия, кажется, что любой, кто заметил, что твердое вещество, которое мы называем железом, образуется при нагревании определенных камней, немедленно изобрел бы способ получения железа в больших количествах. Но доисторический человек не обладал никакими знаниями, кроме тех, которые были получены из его собственных наблюдений и устных наставлений мудрецов; математики и логики не существовало; и единственное, чему его обучали, - это простым искусствам охоты, рыбной ловли, обработки полей и т.д., которыми он зарабатывал себе на жизнь. Для столь нетренированного и невежественного ума перескочить от простого наблюдения случайного получения металла к осознанию его ценности, затем к правильному выводу о возможности его производства по желанию, затем к правильному выводу о методе его производства, а затем к разработке метода и фактическому производству железа по желанию, предполагает разум чрезвычайно высокого порядка.

Тем не менее, искусство изготовления железа, возможно, возникло не столько из усилий, сколько из вдохновения; возможно, этот процесс был связан не столько с рассуждениями, сколько с воображением, не столько с конструированием, сколько с изобретательством. Фактически, когда мы осознаем, что воображение - это почти полностью чистый дар (такой же,

как красота, художественный гений или певческий голос), в то время как рассуждающие и конструктивные способности требуют длительного обучения, мы можем обоснованно заключить, что производство железа и всех металлов и процессов в доисторические времена, вероятно, было связано главным образом с изобретательством.

Главным изобретением доисторического человека была письменность; ибо она вывела его из зависимости от устных учений с их склонностью к ошибкам и забвению, в состояние, при котором факты и жизненный опыт, а также причины неудач или успехов могли быть приведены к постоянной форме и обеспечить надежную основу для начала любого пути прогресса в будущем.

Создание искусства письма, по-видимому, было чистым изобретением, и так всегда считалось. В природе нет ничего, напоминающего письменность; *нигде мы не видим в природе никаких попыток сохранить какие-либо записи любого рода*. Мы можем только догадываться, каким образом человек был приведен к изобретению письменности, поскольку не можем установить наверняка. Однако, когда мы осознаем, насколько совершенно новым предприятием было создание письменности, и что не существует процесса простого рассуждения, с помощью которого человек мог бы прийти к решению создать ее, мы, кажется, вынуждены заключить, что это, должно быть, было вызвано одной из тех необъяснимых концепций, которые воображение вкладывает в разум и которые представляют собой вдохновение, исходящее от Великого Внешнего Мира и его правителя, Всемогущего.

На самом деле, если кто-то задумается над историей и учениями христианской религии (по правде говоря, всех религий) и заметит, что откровения, на которых, как считается, они основаны, похоже, пришли к некоторым людям непрошеною, как вдохновение Свыше, он должен осознать, насколько схожи концепции, которые приходят к изобретателям в области менее духовной, но все же актуальной. Ибо в случае с каждым базовым изобретением идея, по-видимому, непрошенная пришла в голову, выросла и развилась там.

Первым письмом было то, что мы называем графическим письмом, при котором контуры хорошо известных объектов были нацарапаны твердым кончиком на каком-то более мягком веществе. Эта форма письма, вероятно, зародилась в древнекаменном веке. Она сохранялась в течение разного периода времени у разных народов, как и все другие характеристики любой стадии цивилизации; и в какой-то степени некоторые народы практикуют ее даже сейчас. Фактически, можно было бы с полным основанием заявить, что многие иллюстрации, используемые в книгах, журналах и газетах, многие картины и рисунки, которые украшают наши стены, и многие движущиеся картинки в наших увеселительных заведениях передают сообщения с помощью картинок и, следовательно, являются формами письма с картинками.

По мере того, как повышался интеллект человека и, как следствие, возрастала его потребность в более совершенных средствах самовыражения в письменной форме, кому-то пришла в голову идея использовать обычные рисунки для изображения вокальных звуков вместо изображений видимых объектов. Первое письмо такого рода, называемое фонетическим письмом, использовало символы, которые представляли произносимые слова, и поэтому требовало большого количества символов и длительного и утомительного изучения, чтобы овладеть им. У большинства народов он был постепенно заменен усовершенствованной фонетической системой, в которой каждый иероглиф представлял собой слог, а не слово; хотя китайцы никогда полностью не отказывались от него. Слоговая система требовала, конечно, меньшего

количества знаков, и ее было гораздо легче выучить, она была гораздо более гибкой и в целом удовлетворительной. Слоговая система была окончательно заменена у более прогрессивных народов алфавитной системой, в которой каждый символ представляет отдельный вокальный звук. Поскольку количество отдельных вокальных звуков невелико, требуется всего несколько символов. В большинстве алфавитов количество символов варьируется от двадцати двух до тридцати шести.

Мы, современные люди, превозносим себя за наши достижения в области изобретений и указываем на десятки тысяч научных приборов, книг и произведений искусства, которыми мы обогатили нашу цивилизацию. Для большинства из нас доисторический человек был неотесанным существом, живущим в пещерах и грязных хижинах, и настолько далеким от нас, что в глубине души мы ставим его немногим выше зверей. И все же доисторическому человеку мы обязаны всем, чем мы являемся, и всем, что у нас есть. Сам дар жизни пришел к нам через него; и так же поступили не только наши физические способности, но и наши умственные, моральные и духовные способности. Именно доисторический человек изобрел приспособления, без которых дикие звери не были бы побеждены, и человека, более дикого, чем он сам, держали в страхе; с помощью которых возделывалась земля, делались лодки для передвижения по воде, строились деревни и поселки. Именно доисторический человек изобрел разговорный язык и такие искусства, как рисование, малярные работы, архитектура, ткачество и письменность. Именно доисторический человек положил начало стремительному движению человечества вперед и направил его в том направлении, в котором оно с тех пор продвигается. Именно доисторический человек создал изобретения, на которых были основаны все последующие изобретения. Доисторический изобретатель оказал влияние на прогресс большее, чем влияние любого другого человека.

ГЛАВА II

ИЗОБРЕТЕНИЯ На ВОСТОКЕ

Первыми странами, вошедшими в историю человечества, были Египет и Вавилония. Раскопки, проведенные вблизи мест их древних городов, выявили множество надписей, которые, будучи расшифрованными и переведенными, дают нам ясное представление об условиях, в которых они жили, и, следовательно, о степени достигнутой ими цивилизации.

Когда мы отмечаем прогресс, о котором свидетельствуют надписи, превзойдший стадию, достигнутую доисторическим человеком, нам становится ясно, что многого — если не большей части — этого прогресса нельзя было бы достичь без помощи письменности. Например, невозможно представить себе изобретение и развитие астрономии без каких-либо средств записи сделанных наблюдений.

В развитии самого искусства письма в обеих странах был достигнут значительный прогресс, и в самом искусстве было сделано много улучшений, которые, должно быть, были вызваны изобретательством более низкого порядка, заключающимся в улучшении уже существующих вещей. Кроме того, изобретение было использовано для разработки и упорядочивания средств сохранения письменности в долговечной форме. В Вавилонии для этого делали надписи на

мягких глиняных табличках толщиной около дюйма, которые впоследствии обжигались до твердости. В случае записей необычайной важности иногда принимались меры предосторожности: запекшуюся надпись покрывали тонким слоем глины, делая дублирующую надпись на этом слое, а затем также запекали ее. Если впоследствии по какой-либо причине внешняя надпись была повреждена, ее можно было удалить, а внутреннюю выставить на всеобщее обозрение.

В Египте письма делались на листах папируса, изготовленного из тростника, росшего на болотах. Чтобы изобрести и изготовить как обожженные глиняные таблички, так и папирус, ясно, что пришлось прибегнуть к изобретению, поскольку ничего в точности подобного им в природе не существовало. Таким образом, изобретение искусства письма было дополнено изобретением искусства сохранения записей, сделанных письмом. Акт письма был бы полезен, даже если бы не было изобретено никаких средств для сохранения написанного; даже если бы написанное погибло в один день. Но важность изобретения письменности возросла в десять тысяч раз благодаря изобретению средств для сохранения написанного; потому что без этих средств было бы невозможно с помощью какого-либо процесса постоянного копирования табличек иметь под рукой для справки ту библиотеку записей прошлого, на которой был основан весь прогресс и с которой начался каждый акт прогресса, с тех пор как какой-то изобретатель в Вавилонии изобрел таблички из обожженной глины, а какой-то изобретатель в Египте изобрел папирус.

Могут возразить, что нет оснований предполагать, что изобретал также какой-либо один человек; что каждое изобретение могло быть совместной работой двух или нескольких человек. Это, конечно, верно; но это не умаляет важности ни изобретения, ни заслуг, причитающихся изобретателям. Он просто делит заслугу за каждое изобретение между несколькими людьми, вместо того чтобы отдавать все это одному. Однако примечательным фактом является то, что, хотя некоторые изобретения были сделаны совместным трудом двух человек, и хотя некоторые книги были написаны, и некоторая музыка была сочинена двумя мужчинами, работающими в сотрудничестве, все же такие случаи были редки.

Многие люди объединяются, чтобы выполнять созидательную работу многих видов, и миллионы объединяются, чтобы работать и сражаться вместе в армиях; и интересным фактом является то, что совместная работа многих людей стала возможной благодаря изобретениям, таким как письменность и книгопечатание. И все же вряд ли существует какой-либо другой вид работы, который был бы настолько полностью "работой одного человека", как изобретательство. Тот факт, что только один человек, как правило, делает определенное изобретение, или пишет определенную книгу, или сочиняет определенное музыкальное произведение, или выполняет любую другую изобретательскую работу, по-видимому, естественным образом вытекает из первоначального факта, что изобретение начинается с картины, созданной воображением в уме. Созданная таким образом картина - это индивидуальная картина в индивидуальном сознании. Если картине позволено поблукнуть, или если по какой-либо причине разум, который ее получил, не формирует ее в определенную сущность, изобретение не производится. Если, напротив, разум развивает смутную картину в какую-то определенную сущность, то только этот разум сделал это изобретение; даже если другие умы улучшат его позже, наложив на него другие изобретения.

Верно, что иногда человек, получивший в своем воображении мысленную картину какого-либо возможного изобретения, сообщает ее другому человеку, и этот другой человек вносит свой вклад в некоторую конструктивную работу и превращает смутную картину в реальность; так что полное изобретение в результате будет совместным продуктом двух людей. Однако, по-видимому, фактом является то, что эти тусклые изображения редко раскрывались в бесформенный период и что почти каждое изобретение, о котором мы знаем историю, было сделано только одним человеком.

Вряд ли нужно упоминать здесь, что мы обсуждаем только изобретения, а не действия по обеспечению практической реализации изобретений в смысле придания им полезности или коммерческого успеха. В настоящее время действительно существует немного изобретений, которые даже после того, как были завершены как изобретения, не нуждаются в модификации в руках инженера и производителя, прежде чем они станут пригодными для практического использования.

То, что вавилоняне осознали важность своего изобретения, доказывается тем фактом, что их запеченные таблички тщательно сохранялись, и что в некоторых городах были построены большие библиотеки, в которых они хранились, как книги хранятся в наших библиотеках по сей день. Когда экспедиция Пенсильванского университета производила свои раскопки недалеко от древнего города Ниппур, в южной части Вавилонии, недалеко от города Вавилон, была обнаружена библиотека, содержащая более тридцати тысяч табличек.

		1	2	3
я	ногой перевернул примерно в ²			
второй	осел			
III и	птиц; повернулся с ног на право			
ИЖ	рыбы			

<i>В</i>	Стар			
<i>VI</i>	бык; оказалось более чем в ²			
<i>VII на</i>	солнце или День			
<i>VIII вида</i>	зерна; на вершине стебля оказалось более раннем Вавилонском признаки, показывающие их изобразительный происхождения			

Письменность вавилонян, хотя и фонетическая, была развитием графического письма, где каждый символ выражал один слог, и состояла из клиновидных символов. Судя по форме знаков, к письму было применено прилагательное *клинописный*, которое произошло от латинского слова *cuneus*, клин. Слоговое письмо использовалось у народов западной Азии, вероятно, три тысячи лет.

Вавилоняне использовали свою изобретательность по-разному и достигли многих вещей, которые помогли сформировать основу нашей цивилизации, без которой мы не можем представить ее существование. Их творения были в высшей степени практичными и полезными и иллюстрируют пословицу о том, что "необходимость - мать изобретений". Исходя из того факта, что их корабли бороздили воды Персидского залива и нуждались в средствах для определения своего местоположения и курса от порта к порту, а также из того факта, который легко заметили их мореплаватели, что небесные тела занимали положение на небосводе в зависимости от направления наблюдателя, а также от месяца, сезона и времени суток, было предпринято изучение небес; в результате была задумана и создана наука астрономия.

Здесь может возникнуть вопрос, можно ли по праву назвать это достижение изобретением. Нужно немного поколебаться, прежде чем ответить на этот вопрос отрицательно или положительно; потому что такое достижение обычно не называют изобретением, и все же нельзя правдиво отрицать, что в природе нет ничего подобного науке астрономии, и что, следовательно, оно должно было быть создано человеком. Нельзя разумно отрицать также, что после того, как наука была наконец сформулирована, она стала такой же четко обособленной сущностью, как лук и стрелы или телефон. Более того, не кажется необоснованным предположить, что до того, как были сформулированы какие-либо принципы астрономии, до того, как кто-либо даже попытался их сформулировать, до того, как кто-либо даже попытался установить законы, которые, казалось, управляли движениями небесных тел, кому-то должна была прийти в голову мысль, что все эти небесные тела движутся, подчиняясь какому-то закону; и в его сознании должен был возникнуть более или менее смутный, но все же реальный образ огромной небесной машины. Должно быть, он действительно представлял себе такую машину.

Это первое действие было бы очень похоже на действие изобретателя механического устройства. Следующим действием было бы наблюдать и записывать все наблюдаемые явления, связанные с движением небесных тел, затем анализировать и классифицировать их. Эта серия действий, конечно, не была бы изобретательной или даже конструктивной. Они скорее были бы похожи на те занятия любым искусством, без которых ни один человек не мог бы быть изобретателем в этом искусстве.

Когда анализ завершен, положения небесных тел в разное время установлены и сведены в таблицу, следующим шагом, по-видимому, должно быть построение предполагаемой машины, каждая часть которой представляла бы небесное тело и в которой эти различные части двигались бы в соответствии с законами, выведенными ориентировочно из реальных движений определенных небесных тел. Если бы впоследствии было обнаружено, что все положения каждой части, предсказанные заранее путем применения предварительно выведенных законов, соответствовали фактическим положениям небесного тела, которое она представляла, тогда предполагаемую машину можно было бы правдиво объявить правильной имитацией великой небесной машины. То есть машина могла быть объявлена успешной.

Наука астрономия, по сути, является такой машиной. Её части представляют собой изображения солнца, луны и других небесных тел, которые движутся по законам, которые проиллюстрированы на диаграммах и точно выражены в формулах.

Поскольку первое действие создателя науки астрономии было проявлением воображения при создании изображения небесной машины и походило на действие изобретателя при создании изображения земной машины; и его второе действие также походило на действие изобретателя при создании картины, возможно, можно обоснованно утверждать, что речь идет об "изобретении" науки астрономии.

(Конечно, мы должны иметь в виду, что ни одно изобретение не является завершенным, пока не исполнен третий акт и изобретенная вещь не произведена на самом деле.)

Говорить об изобретательстве в связи с созданием новых творений далеко не ново, поскольку фразы "построить теорию", "изобрести науку", "изобрести религию" и т.д. Используются почти ежедневно; и поэтому некоторым людям может показаться излишним обсуждать это так подробно. Но большинство людей, похоже, считают такие фразы просто фигуральными; в то время как автор хочет дать понять, что они не фигуральны, а точны.

Поскольку этот скромный трактат не претендует на звание ученого, и поскольку автор не является профессиональным ученым, не будет предпринято никаких дальнейших попыток объявить создание науки астрономии изобретением. Развивать эту тему дальше означало бы просто вступить в дискуссию относительно значения, как первоначального, так и производного, слова "изобретение". Автор, однако, не может избежать вывода о том, что, каким бы ни было буквально правильное значение этого слова, мыслительные действия, совершаемые создателями науки астрономии, были подобны мыслительным действиям, совершаемым изобретателями механических устройств, и оказали аналогичное влияние на историю. То есть он верит, что люди, создавшие науку астрономия, и люди, создавшие лук и стрелы, сначала увидели на ментальной сетчатке изображения некоторых реальных, но расплывчатых и бесформенных вещей, а затем сконструировали из них объекты. Он также верит, что создание

лука и стрел и наука астрономия представляли собой реальные и схожие ступени, по которым раса поднималась к более высокой цивилизации.

За неимением какого-либо определения слова "изобретение", которое исключает его применение к возникновению науки, теории, религии или сформулированной школы мысли, автор просит разрешения использовать его таким образом, указывая на влияние на историю новых творений, которые, согласно этому значению слова, были изобретениями.

Влияние изобретения науки астрономии на историю было настолько велико, что мы не можем оценить его величие. На нем основана вся наука навигации. Без этого наука и искусство мореплавания не могли бы существовать, никакие корабли не могли бы пересекать океан из одного порта в другой, разве что случайно, и земли, разделенные океаном, до сих пор пребывали бы в полном неведении друг о друге. Этот мир был бы не миром, а всего лишь широко разделенными варварскими странами; большинство из них так же не знали бы даже о существовании других, как и во времена до Колумба.

После изобретения астрономии, или, как ее сначала называли, астрологии, творческий и практически созидательный интеллект вавилонян естественным образом привел их к изобретению солнечных часов для указания времени днем и водяных часов для его отображения ночью.

Другим изобретением, несомненно появившимся на свет в результате изучения движения небесных тел, была двенадцатеричная система счисления, основанием которой было двенадцать. В соответствии с этой системой вавилоняне разделили Зодиак на двенадцать равных частей, или "знаков"; разделили год на почти равные месяцы, что примерно соответствовало продолжительности лунного месяца; разделили день и ночь на двенадцать равных частей, или часов; разделили час на шестьдесят (12×5) равных частей, или минут, и разделили минуту на шестьдесят (12×5) равных частей, или секунд.

Двенадцатеричная система счисления была вытеснена для многих целей более удобной десятичной системой, изобретение которой некоторые приписывают арабам; но двенадцатеричное деление времени все еще с нами, и двенадцатеричное деление круга все еще используется в большинстве стран.

Двенадцатеричная система счисления, по-видимому, была самой ранней изобретенной системой счисления; и это было изобретение настолько важное, что мы не можем представить цивилизацию без нее и десятичной системы счисления, возможно, ее детища. Влияние этих двух изобретений на историю было настолько велико, что человеческий разум неспособен осознать их величие даже приблизительно.

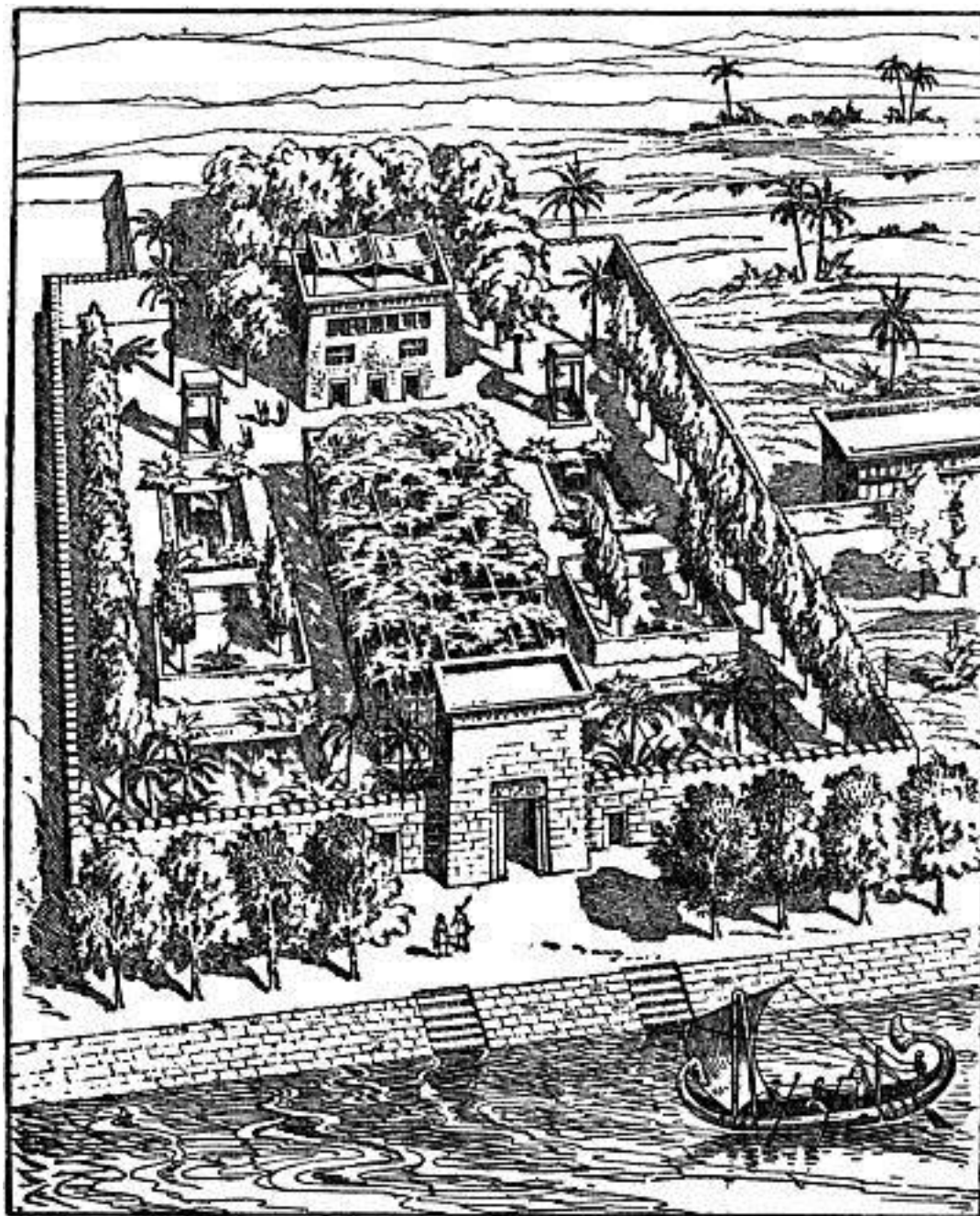
Кто были изобретатели, мы не знаем. Почти наверняка никто из нашего поколения никогда не узнает, и маловероятно, что кто-либо из любого поколения когда-либо узнает. Если миру когда-нибудь и будет дано какое-либо знание по этому предмету, то это будет знание только имен - только имен. И все же некоторые люди, забытые сейчас и, вероятно, неизвестные даже при жизни, изобрели эти системы и внесли большой вклад в реальный прогресс расы, чем многие из великих государственных деятелей и воинов истории.

Вавилоняне также изобрели меры длины, вместимости и веса; и именно от этих мер прямо или косвенно произошли все более поздние меры. Изобрести системы, с помощью которых время,

угол, расстояние, пространство, вес и объем были перенесены из царства расплывчатого и бесформенного в царство определенного и действительного, было достижением, которое почти наводит на мысль о том, что отмечено в первой главе книги Бытия, в словах: "И сказал Бог: "Да будет свет", - и был свет"; ибо какое прояснение ментальной тьмы последовало, когда наука измерений обратила свои лучи на тайны, окружавшие путь раннего человека!

Египтяне, по-видимому, были изобретателями, хотя и вряд ли в той же степени, что вавилоняне. Египтяне изучали небеса и использовали такую науку, как астрономия; и вполне возможно, что именно им, а не вавилонянам следует приписать ее изобретение. Но в намерения этой книги не входит решать спорные вопросы истории или даже обсуждать их. Ее цель - просто изучить влияние, которое оказали изобретения и изобретатели. Было ли имя изобретателя Джоном Смитом или Архимедом, жил ли он в 1000 или 1100 году, или кому из двух соперничающих претендентов следует приписать честь какого-либо изобретения, часто является интересным вопросом; но это не тот вопрос, который особенно важен для нас, если только он не проливает свет на главное предположение нашего исследования. Единственная причина упоминания имен, дат и стран в этой книге состоит в том, чтобы как можно точнее показать последовательность изобретений. Чтобы показать влияние изобретения на историю, лучше всего, по-видимому, придать трактовке предмета исторический характер.

Возможно, самым важным изобретением египтян был папирус, который был предшественником современной бумаги. Глиняные таблички вавилонян явно были гораздо менее приспособлены для ведения многих записей, чем папирус. Трудно представить себе 300 000 экземпляров такой газеты, как *New York Times*, сделанных из глиняных табличек толщиной в дюйм и продаваемых на улицах мальчишками-газетчиками. Очевидно, что изобретение папируса было настолько важным, что мы не можем объявить какое-либо изобретение более важным, за исключением того, что (при прочих равных факторах) чем раньше было изобретено, тем оно было важнее. Предположить такую основу было бы, конечно, в высшей степени разумно; потому что более раннее изобретение должно было частично послужить основой для создания более позднего. Изобретение письменности, например, было более важным, чем изобретение папируса.



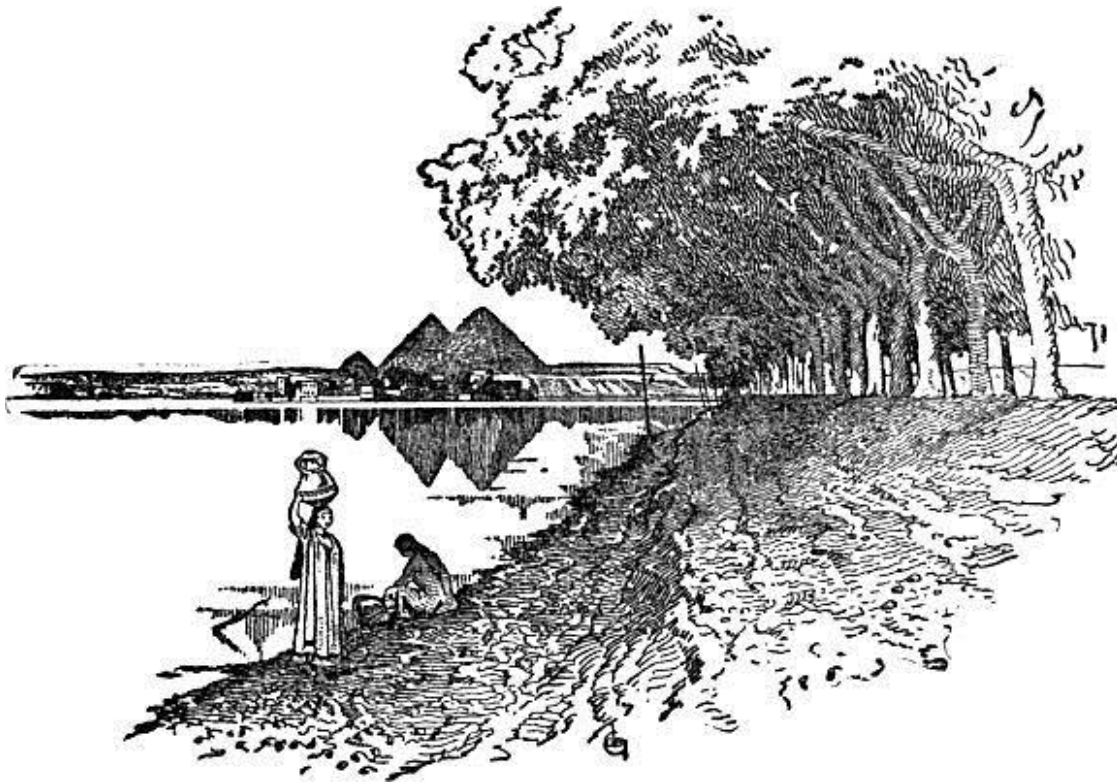
Вилла египетского дворянина

Любопытным изобретением египтян было искусство бальзамирования тел умерших, которое до сих пор практикуется в цивилизованных странах. Это было вызвано их верой в то, что сохранение тела необходимо для того, чтобы обеспечить благополучие души в будущей жизни. Эта вера привела в дальнейшем к строительству гробниц сложной конструкции, наполнению их множеством всевозможных предметов, украшению стен картинами, скульптурами и надписями, а также размещению важных рукописей в гробах с мумиями или забальзамированными телами. Гробницы царей были, конечно, самыми большими и замысловатыми из всех; и из этих гробниц самыми величественными были пирамиды. Из-за большой заботы и труда, затраченных

нагробницы, склепы и пирамиды, а также из-за сухости воздуха в Египте и, как следствие, долговечности каменных изделий, именно из гробниц до нас дошли многие наиболее ясные сведения о древнеегипетских временах.

Египтяне преуспели в архитектуре, и величайшими из их построек были пирамиды. Что касается того, было ли много изобретений посвящено этим работам, сейчас практически невозможно сказать. По-видимому, существует вероятность того, что они не могли быть произведены без подсказок изобретателя, но прогресс был медленным и постепенным. Кажется, что существовала длинная серия множества небольших изобретений, которые делали короткие шаги, а не несколько базовых изобретений, которые развивались большими скачками.

Египтяне, по-видимому, были изобретателями арифметики и геометрии. Каким конкретно людям следует больше всего приписать их изобретение, мы не знаем; но то, что некоторые люди были первоначальными изобретателями, по-видимому, указывает на вероятность. Ибо эти науки были творениями столь же актуальными, как и паровой двигатель, и вряд ли могли быть созданы иначе, как с помощью аналогичных процедур.



Пирамиды в Гизе

Здесь можно сделать предположение, что все, что мы делаем, является результатом (или должно быть) решения сделать это, которое следует за ментальным процессом, не сильно отличающимся от того, который изобрел немецкий генеральный штаб для решения военных проблем. С помощью этого процесса записывается—

1. Миссия — то, что желательно выполнить.
2. Трудности на пути к ее достижению.

3. Средства, доступные для ее достижения.

4. Решение — то есть, как использовать средства для преодоления трудностей и выполнения миссии.

При решении военной проблемы (или при решении многих проблем повседневной жизни) часто бывает очень трудно прийти к четкому пониманию того, в чем на самом деле заключается миссия, чего человек действительно хочет достичь. Однако в большинстве обычных случаев миссия предстает в виде четкой картины в сознании. Таким случаем был бы тот, в котором враг предпринимал прямую атаку, поскольку задача состояла бы просто в том, чтобы отразить ее. Другим случаем был бы тот, в котором миссия была сформулирована в терминах самой задачи; например, построить паровой двигатель, способный развивать 1000 лошадиных сил. В случае с изобретателем миссия, кажется, посылается ему в виде мысленной картинки; он внезапно видит в своем сознании смутную картинку чего-то, что он должен создать.

Возможно, много веков назад какой-нибудь человек, который раскладывал участки земли в Египте различных форм и размеров и производил вычисления для каждого из них, внезапно увидел призрачную картину, на которой все линии и фигуры были сгруппированы в несколько классов и расположены в соответствии с несколькими установленными правилами. Миссия была дана ему бесплатно, но сформулировать правила было возложено на него. Как только он сформулировал и доказал правила, возникла наука геометрия.

Интересно отметить, что для воплощения идеи не требовалось никакого труда со стороны автора идеи. Он был фактически пассивным получателем. Его труд пришел позже, когда ему пришлось выполнить конструктивную работу по "приданию воздушному ничто местного жилья и имени".

Египтяне, по-видимому, научились использовать многие лекарства, хотя вряд ли можно сказать, что они изобрели систему или медицинскую науку. Однако они изобрели систему символов для обозначения веса лекарств. Эти символы до сих пор используются аптекарями.

Первым средством лечения были заклинания, которые, очевидно, воздействовали на разум. Интересно отметить, что современные системы имеют тенденцию уменьшать употребление наркотиков и увеличивать употребление ментального внушения.

И вавилоняне, и египтяне придерживались религиозных верований; но сомнительно, чтобы религиозные верования кого-либо из них были настолько определенными и сформулированными, что их можно было бы правильно назвать религиями, согласно нашим представлениям о том, что представляет собой религия. Интересным фактом является большая разница между верованиями двух народов, ввиду сходства многих других черт их цивилизаций. Верования ни того, ни другого нельзя назвать высокодуховными; но из этих двух верований египтянка, по-видимому, была более высокодуховной. Египтяне верили, что души тех, кто прожил хорошую жизнь, будут вознаграждены, в то время как вавилонская вера не включала в себя даже суд над мертвыми.

Одним из самых важных изобретений, сделанных в Вавилонии, был свод законов. Обычно это приписывают царю по имени Хаммурапи; но был ли он настоящим изобретателем или нет, у нас нет возможности узнать. Однако мы точно знаем, что первый свод законов, о котором

сохранились какие-либо записи, был изобретен в его правление и что он стал прототипом всех последующих.

Влияние на историю изобретения и введения в действие сформулированного свода законов мы не можем точно оценить; но мы можем с уверенностью утверждать, что современная цивилизация была бы невозможна без сводов законов, и что первый кодекс, должно быть, был важнее любого последующего, потому что он проложил путь.

И вавилоняне, и египтяне, по-видимому, сделали большую часть своих изобретений в период своей юности и с возрастом стали консервативнее. Вавилоняне были великим народом примерно до 1250 года до нашей эры, когда подчиненный им город Ассур на севере отказался от своей верности и образовал независимое государство Ассирия. Упадок Вавилонии продолжался до падения Ассирии и разрушения Ниневии, ее столицы, примерно в 606 году до нашей эры, когда возникла Нововавилонская, или Халдейская, империя. Он переживал период великолепного, но кратковременного процветания, пока не был захвачен Киром, царем Персии, в 538 году до нашей эры

Карьера Египта продолжалась до более позднего времени; но она никогда не была блистательной в государственной мудрости, войне или изобретательстве после того, как прошла ее молодость.

Народом, возможно, таким же древним, как вавилоняне или египтяне, были китайцы; но об их истории известно меньше. Однако хорошо известно, что они владели системой графического письма, в которой каждое слово было представлено символом. Конечно, эта система была гораздо более громоздкой, чем слоговая или алфавитная; но, тем не менее, ее изобретение было произведением высочайшего блеска и важности, если рассматривать его в свете того, каким был тогдашний мир. Нет никаких сомнений также в том, что китайцы были первыми изобретателями магнитного компаса и печатного станка из кубиков - двух из тех важнейших изобретений, без которых не могла бы возникнуть цивилизация. Другим изобретением Китая был порох; хотя неясно, использовали ли китайцы его когда-либо для метания снарядов из пушек.

Столь же великими, а может быть, и более значительными достижениями были порождения религий — конфуцианства и даосизма, изобретенных в Китае, и буддизма, изобретенного в Индии. Эти религии могут показаться нам очень грубыми, банальными и приземленными; но мы не должны закрывать глаза на тот факт, что они, вероятно, повлияли на большее количество людей в направлении правильного образа жизни, чем любые другие три религии, которые мы знаем.

Подобно Вавилонии и Египту, Китай с возрастом становился консервативнее. В наши дни ее имя выступает почти как символ всего непрогрессивного и не изобретательского.

Ассирии удалось захватить Вавилон примерно в 1250 году до нашей эры и сохранять положение доминирующей державы в Западной Азии около 600 лет. Прогрессивный и амбициозный народ, они совершили оригинальный и важный шаг в искусстве управления, организовав покоренные народы в провинции под руководством губернаторов, назначаемых королем. По-видимому, не будет большим натяжением слова заявить, что это достижение было настолько новым, настолько конкретным и настолько полезным, что обладало существенными чертами изобретения. Ибо, если мы осознаем, что на протяжении всех прошедших времен покоренные

народы оставались просто покоренными народами, платившими дань, но не входившими в состав государства-завоевателя, мы можем увидеть, что идея фактического включения их в состав государства, тем самым увеличивая население государства на количество инкорпорированных людей и делая государство сильнее в этой пропорции, мы вряд ли можем не понимать, что концепция осуществления этого была высочайшего порядка гениальности. Впоследствии проработать детали разработки концепции таким образом, чтобы сделать возможным создание реальной и работоспособной правительственной машины, было конструктивным актом. Когда машина была действительно произведена, была создана новая вещь. Другими словами, внедрение этой новой схемы в правительстве, по-видимому, прошло те же три этапа, что и изобретение механического устройства; то есть концепция, разработка и производство.

Сходство между этим процессом и процессом зачатия, вынашивания и рождения очевидно.

Ассирийцы, очевидно, были очень практичным и конструктивным народом, в чем-то похожим на римлян позже. Они посвятили себя практической стороне жизни и с этой целью развивали государственное и военное искусство. Они были великими воинами. Период их величайшего величия пришелся на седьмой и восьмой века до нашей эры, когда завоеватели Саргон II и Сеннахериб были царями. Впоследствии величие империи было заметным, но просуществовало недолго; ибо после объединения великих народов Востока под властью Ассирии и ведения войн, отличавшихся крайней жестокостью и угнетением, они в конце концов пришли к быстрому упадку нравственности, а следовательно, и национального процветания и силы. Конец наступил в 606 году до нашей эры, когда объединенные силы мидян и вавилонян захватили и разграбили ненавистную столицу Ниневию. Об интенсивности ненависти к ассирийцам можно судить по завершению разрушений, произошедших в Ниневии. Когда Ксенофонт увидел его руины всего два столетия спустя, он даже не смог определить, какой город обозначали эти руины.

Ассирийцы оставили нам более четкие свидетельства своих достижений в изобретении оружия, чем любой другой древний народ. Невозможно с уверенностью заявить, что все, казалось бы, новое оружие и доспехи, которыми обладали и пользовались древние ассирийцы, были изобретены ими самими, а не египтянами или вавилонянами; но сам факт того, что ассирийцы были самой воинственной нацией из трех, и что дошедшие до нас образцы этого оружия были в основном ассирийскими, придает правдоподобность этому предположению.

Ассирийский солдат был прекрасно экипирован и вооружен еще в тринадцатом веке до нашей эры; и ассирийские барельефы показывают, что тогда они действительно использовали боевые колесницы, запряженные лошадьми и управляемые вооруженными воинами. Пехотинцы носили защитные доспехи, состоящие из шлемов, корсетов из кожи или какого-либо тканого материала, на которые были нашиты металлические пластины, а иногда и плащей из стальной кольчуги; с леггинсами для защиты ног. Они несли щиты и были вооружены пиками, мечами, пращами, луками и стрелами. Ассирийцы использовали кавалерию, всадники были одеты в кольчуги и несли щиты, мечи и пики. Они также использовали лучников; иногда лучники были верхом.

Использование боевых колесниц со всем механическим оборудованием, которое было необходимо для того, чтобы заставить их эффективно работать, свидетельствует о гораздо более высоком уровне цивилизации, чем многие люди предполагают. Это показывает также, что

должно было быть задействовано много изобретательности и конструктивности, и ими должно было умело руководить; ибо это очень долгий путь — воистину, очень долгий путь — от лука и стрел до боевой колесницы. Для создания боевой колесницы ранее должно было быть сделано несколько изобретений. Самым важным из них было одно из самых важных изобретений, когда—либо сделанных, - колесо.

Кто изобрел колесо, когда и где он его изобрел?

Это один из вопросов истории, оставшихся без ответа. Боевая колесница внезапно появляется на сцене, без какого-либо предварительного объявления и без какого-либо знания с нашей стороны о том, что даже колесо, на котором она передвигалась, было изобретено.

Это правда, что записи доисторического человека показывают нам, что при изготовлении керамики он использовал диск, который вращал на веретене и прикладывал к поверхности урны или вазы; и также верно, что вращающийся диск - это своего рода колесо. Но диск, вращающийся на неподвижном шпинделе, по своему назначению и использованию сильно отличается от колеса, установленного на колеснице и вращающегося за счет поступательного движения самой колесницы, с важной целью уменьшения ее сопротивления движению по земле.

Верно также, что для производства вращающегося диска, предшественника всех полировальных и токарных станков, существующих сегодня на земле, потребовалось изобретение. Но колесо было другим изобретением, вероятно, более поздним и, безусловно, более важным. В природе иногда можно увидеть предметы, которые немного напоминают вращающиеся диски; например, завихрения пыли или воды. На самом деле, почти все, что приводится во вращение, выглядит таковым, если вращение происходит достаточно быстро; например, праща, которую первобытный пращник вращал вокруг своей головы. Но что мы знаем о природе, похожей на колесо, или что используется для аналогичной цели? Ничего. В таком случае разум может потеряться в догадках относительно того, что могло привести к появлению концепции такого устройства в голове первого изобретателя колеса.

Можно рискнуть предположить, что изобретению предшествовало случайное признание того факта, что тащить что-либо по земле было легче, если оно опиралось на круглые бревна, чем если бы оно не опиралось таким образом; и отмечая также, что бревна постоянно передавались из рук в руки и оставались позади. От этого момента до ментального представления о ролике, который не будет оставлен позади, а будет прикреплен к предмету, который тянет круглый вал, на котором он вращается, вероятно, произошел один ментальный скачок. Кто-то увидел такое изобретение своим мысленным взором. Это выглядело тусклым и нереальным — но он увидел это. Чтобы сделать картинку четкой, а затем развить изображенную вещь, была использована конструктивность. Другими словами, концепция и разработка выполнили свои последовательные, но взаимосвязанные задачи. Изобретение было завершено, когда колесо было фактически изготовлено.

Чтобы осознать важность колеса, нам достаточно спросить себя (или наших соседей), как история могла бы быть хотя бы приблизительно такой, какой она была, если бы колесо не было изобретено.

Другим важным изобретением, вероятно, сделанным ассирийцами, была катапульта; другим, чем-то похожим, была балиста. Катапульта использовалась для метания камней, шаров и т.д.;

балиста - для стрельбы стрелами с большей силой, чем мог приложить лучник. Другим был таран для проделывания брешей в стенах крепостей.



Ассирийцы заживо сдирали кожу с пленников. (С барельефа.)

Ассирийцы использовали эти изобретения в своих войнах против соседних народов Востока и с их помощью достигли господства и объединили Восток. Нельзя отрицать, что ассирийское правление было суровым; но, исходя из принципа, что любое правление лучше, чем его отсутствие, нельзя разумно предположить, что центральное и эффективное управление Ассирией было не лучше состояния постоянных мелких войн и раздоров, которые существовали между многочисленными племенами и нациями с их огромными возможностями для страданий всех видов.

Здесь можно отметить, что жестокости и несправедливости, совершенные любым могущественным правительством против большого числа людей, привлекают неизмеримо больше внимания и осуждения историков и других лиц, чем бесчисленные зверства всех видов, которые скрыты во тьме анархии или неразберихе мелких войн. В стремлении сохранить порядок среди широко разделенных и варварских народов, когда средства передвижения и коммуникации были неадекватными, по-видимому, всегда требовались суровые меры. О том, что они часто были слишком суровы и что часто проявлялась великая жестокость, свидетельствует "Вопль веков". Но человеческая природа очень несовершенна; и никогда не было создано по-настоящему хорошего правительства, правительства, свободного от человеческих недостатков. И все же любое правительство было лучше анархии.

Ассирийцы, несмотря на жестокое обращение со своими покоренными народами, оказали человечеству непосредственную услугу и дали мощный стимул поступательному движению прогресса. Ибо великая империя, которую они основали, и выросшие великие города, и система провинций, которую они учредили, послужили образцом для аналогичной работы более поздних народов; в то время как цивилизация, которую они распространили по более отсталым странам, находившимся под их властью, особенно в Греции, положила начало более поздней культуре, которую Греция развила и которая является основой всего самого прекрасного в современной цивилизации.

Оружие, изобретенное ассирийцами, оказало влияние именно на эту цель.

Между Египтом на западе и Вавилонией и Ассирией на востоке лежала Сирия; территория не очень большая, часть которой, сыгравшая наиболее заметную роль в истории, граничила с восточным побережьем Средиземного моря. В Сирии проживали два важных народа: евреи и финикийцы. Оба принадлежали к семитской расе, и ни один из них не был явно воинственным; хотя евреи за короткий период достигли значительной военной силы и мастерства при своем великом царе Давиде.

Главным даром евреям миру была еврейская религия, более духовная религия, чем любая из предшествовавших ей, и основанная на концепции единого Бога, святого Бога. Идеи о бессмертии и посмертном суде за деяния, совершенные в этой жизни, не были совершенно новыми, но концепция святого и благодетельного Божества была новой; и это была настолько вдохновляющая и стимулирующая концепция, что она сразу подняла евреев на моральный и духовный уровень, более высокий, чем когда-либо жил какой-либо народ до этого. Это был шаг также непосредственно к христианской религии, которая также зародилась в Сирии, в Палестине.

Некоторые могут не согласиться с тем, что концепция и установление еврейской религии были изобретением; но автор почтительно просит обратить внимание на смысл, в котором он использует слово "изобретение" в этой книге, и указывает, что они представляли собой изобретение в этом смысле.

То, что это было благотворное изобретение и что оно помогло человечеству духовно способом, аналогичным тому, каким изобретение многих механических устройств помогло ему материально, не кажется трудным осознать. Ибо в обоих случаях раса перешла от дикости к высокой цивилизации; и в обоих случаях сначала была концепция чего-то желаемого, затем конструктивные усилия по его развитию и, наконец, его производство.

Финикийцы жили к северу от евреев и владели территорией меньшей, чем территория любого другого народа, который когда-либо оказывал равное влияние на историю; ибо она охватывала всего лишь небольшую полосу земли, едва ли длиннее ста двадцати миль с севера на юг или шире в среднем двенадцати миль с востока на запад. Он граничил с восточной оконечностью Средиземного моря и был отделен горами Ливана от Сирии, лежащей строго на востоке.

Финикийцы были людьми необычайной предприимчивости и инициативы. Изобретатели - люди необычайной предприимчивости и инициативности. Насколько финикийцам следует приписывать изобретение парусных судов, у нас нет возможности узнать; но мы точно знаем, что (за возможным исключением египтян) финикийцы больше, чем любой другой народ, отождествляли себя с ранним плаванием на парусных судах и судах, управляемых веслами. Известно даже, что финикийские суда плавали по Восточному Средиземноморью как под парусами, так и на веслах еще в 1500 году до нашей эры. Итак, хотя у нас не должно быть оснований утверждать, что финикийцы были изобретателями и разработчиками парусных судов и судов, запряженных рядами весел и управляемых рулем, мы можем с достаточным основанием заявить, что, вероятно, так оно и было.

Однако для целей этой книги личность изобретателей не важна. Важен тот факт, что изобретение этих судов немедленно принесло плоды в торговле, посредством которой продукты восточной цивилизации переправлялись на запад, в Грецию и другие страны, в то время как олово и другое сырье доставлялось на восток из Испании и даже Британии; и что

позже это принесло плоды в постепенном создании западной цивилизации. Это принесло и другие плоды, продемонстрировав возможности и ценность морской торговли и сформировав основу современного мирового судоходства.

Немногие изобретения оказали большее влияние на историю, чем парусный корабль. Некоторым из нас может показаться, что никакого изобретения здесь не было; что использование парусов было очевидной вещью, которую нужно было придумать и осуществить. Но если кто-нибудь из нас на мгновение закроет глаза и представит себе отсутствие большей части великих научных и механических знаний сегодняшнего дня, а также отсутствие почти всех нынешних знаний о законах погоды, плавучести, сопротивлении движению, метацентрической высоте и т.д., Он может понять, каким подвигом было изобретение парусного корабля и даже корабля, управляемого веслами и рулем. Это правда, что у нас нет оснований предполагать, что какое-либо судно было задумано одним взмахом воображения и разработано одним действием, в то время как у нас есть много причин думать, что каждое из них было результатом серии коротких шагов; но это не обесценивает изобретение кораблей и не умаляет его влияния.

Также двумя другими достижениями финикийцы продемонстрировали родство между изобретателем и человеком предприимчивым и инициативным; изобретением тирских красок и алфавитной системы письма, которая составляет основу современных систем. Здесь снова необходимо напомнить себе, что, возможно, финикийцы не были единственными и оригинальными изобретателями алфавита, и что они, возможно, просто улучшили систему, изобретенную, скажем, критянами; и снова может быть полезно указать, что важным фактом является не личность изобретателей, а рождение изобретения и влияние изобретения на историю. Несомненно, однако, что именно финикийцы довели алфавитное письмо до практической стадии и не только использовали его сами, но и перевозили на своих кораблях по всему Средиземноморью, где оно принесло обильные плоды. Это принесло свои плоды, особенно в Греции.

Финикия - поучительная иллюстрация того факта, что страна (как и человек) может создавать изобретения, приносящие долговременную пользу человечеству, и все же не занимать могущественного или блистательного положения в мире. Финикия почти всегда была вассалом, платя дань той или иной великой монархии.

Разительным контрастом с Финикией была Персидская империя, которая, хотя и дала миру того времени лучшее правительство, которое он когда-либо знал, ничего не дала в качестве реальной новой ступени к цивилизации.

Персия завоевала Лидию, которой приписывают важное изобретение чеканки монет. Монеты, впервые выпущенные лидийцами, были из электрума, сплава золота и серебра. Позже король Крез выпустил монеты из чистого золота и серебра.

Непосредственно к востоку от Сирии находилась Фригия. Предполагается, что флейта, первый настоящий музыкальный инструмент, была изобретена во Фригии примерно в шестнадцатом веке до нашей эры

Только что приведенный краткий обзор изобретений, сделанных в доисторические времена, а также в исторические времена в Китае, Египте и Западной Азии, показывает, что до того, как

Греция достигла какой-либо цивилизации, какие бы то ни было наиболее важные изобретения для улучшения человечества уже были сделаны. Эти изобретения касались не только механических приспособлений и таких видов искусства, как прядение, ткачество, изготовление керамики и т.д., которые были предназначены для обеспечения безопасности и материальной выгоды в целом; ибо они включали системы управления, кодексы законов и даже религии, которые были направлены на возвышение человека, и которые действительно возвышали его умственно, морально и духовно.

В наши дни, когда изобретения следуют одно за другим с такой быстротой, что даже студенты и эксперты не могут оставаться в курсе событий, за исключением определенных специальностей, для нас естественно чувствовать, что раньше не было сделано ни одного сколько-нибудь значимого изобретения. На самом деле нынешняя эпоха называется "Эпохой изобретений". И все же все изобретения прошлого столетия, вместе взятые, не оказали такого большого влияния на человечество, как изобретение письменности, или лука со стрелами, или колеса — или почти любого из упомянутых нами изобретений. Они не только не так важны, но и не были такими новыми, не представляли собой таких длинных шагов, не отмечали такие эпохи и, вероятно, были результатом менее ярких картин в сознании. Может ли кто-нибудь подумать, что телефон был таким же новым или важным, как колесо? Может ли кто-нибудь предположить, что паровая машина, электрический телеграф или пороховое ружье сделали нам такой же долгий шаг к цивилизации, как папирус? Заявит ли кто-нибудь, что железная дорога открыла такую же великую эпоху, как парусный корабль? Возможно ли, что первая концепция фонографа произвела столь же ошеломляющее впечатление на привычный мозг привычного изобретателя, как искусство добывания огня на девственную психику дикаря?

Последним вкладом западной Азии в улучшение мира было христианство. Это было сделано только после того, как Греция достигла расцвета своей цивилизации и вышла за ее пределы; и некоторые могут посчитать святотатством называть это изобретением. Это было вдохновение Свыше. Но осмелится ли кто-нибудь утверждать, что чудесные идеи, которые непрошеною пришли в умы великих изобретателей, не были, в какой-то степени, также вдохновением Свыше? Откуда они пришли? В том, что они пришли, сомнений быть не может. Откуда они пришли? Наша религия учит нас, что Бог направляет наши пути, что Он вкладывает в наши умы хорошие мысли. Это также учит нас, что Он вдохновлял людей, написавших Библию. В обычном значении слова "вдохновленный" Кто-то вдохновлял каждое благородное, новое и благотворное достижение, которое когда-либо было сделано. Кто?

Не настаивая утомительно на значении слова "изобретение", можно указать, что это слово постоянно используется для обозначения ментального акта, посредством которого создается нечто, ранее несуществующее. Самый опытный из всех пользователей word на любом языке воскликнул:

"О, муза, которая вознеслась бы на высочайшие небеса изобретательства"; выражает почти в точности то, что пытается выразить настоящий автор, и указывает на изобретательство как на высшее усилие ума.

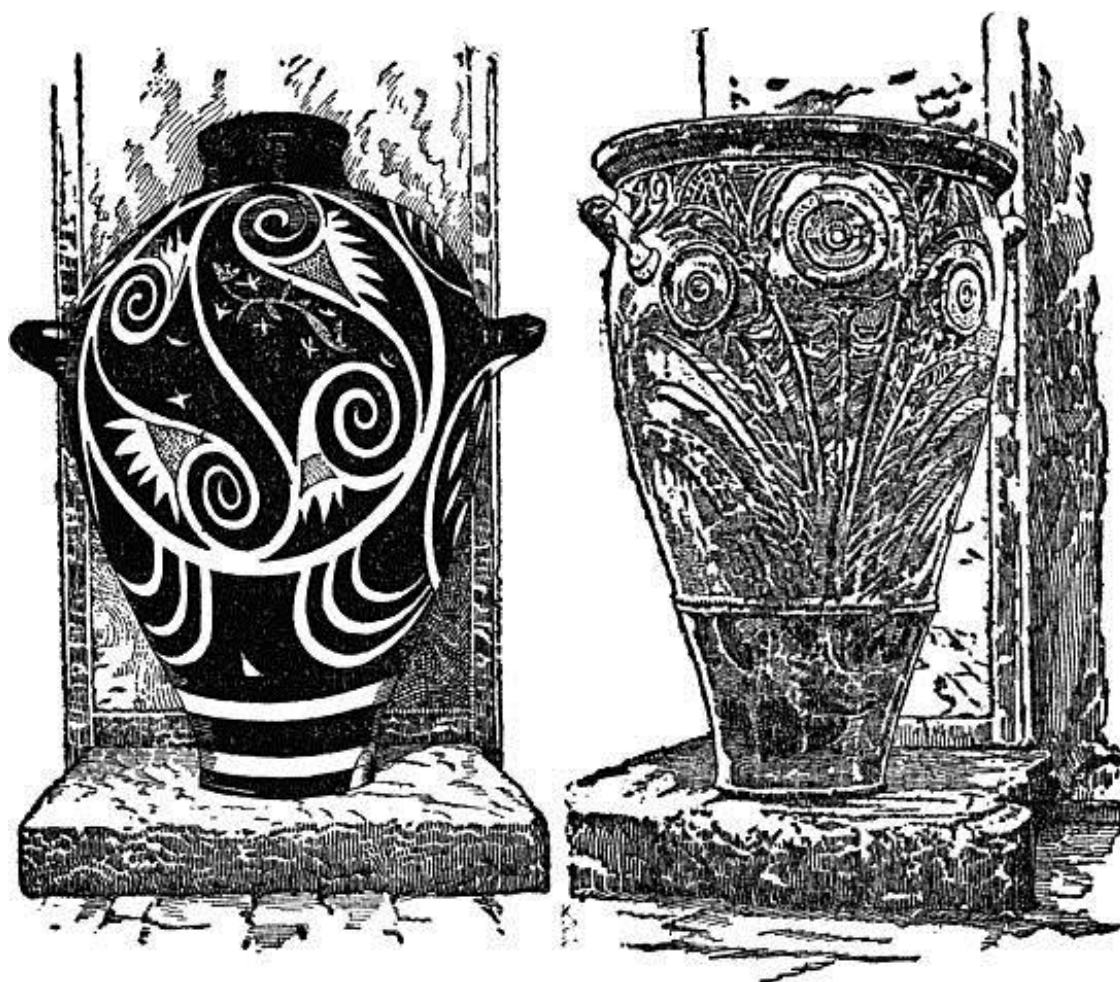
В этом смысле могу ли я с благоговением назвать христианскую религию изобретением, одним из величайших изобретений, когда-либо созданных?

ГЛАВА III

ИЗОБРЕТЕНИЯ В ГРЕЦИИ

Наш краткий обзор до сих пор вел нас по землям Египта, Китая и Западной Азии; землям, столь удаленным от нас по расстоянию и населенным людьми, столь далекими от нас по времени и характеру, что они кажутся принадлежащими почти другому миру. Но сейчас мы прибываем в страну, которая, хотя ее история восходит за много веков до христианской эры, была европейской страной, населенной людьми, которые кажутся близкими. Греки, которые захватили то, что мы сейчас называем Грецией, вероятно, около 1500 года до нашей эры, овладели чрезвычайно высокой цивилизацией, которую жители материка и Эгейских островов получили с Востока, через финикийцев, которые привезли ее на своих кораблях. Эту цивилизацию жители эгейских островов, особенно критяне, развили и усовершенствовали, особенно в создании красоты и произведений искусства. Греки создали еще более высокую цивилизацию и передали ее нам. Влияние греческой цивилизации мы видим повсюду: в нашем языке, в нашей повседневной жизни и особенно в наших представлениях об искусстве, литературе и философии.

То, что была достигнута цивилизация столь высокая и прекрасная, вряд ли могло быть достигнуто без наличия у греков большого воображения и применения значительной изобретательности. Наличие как воображения, так и изобретательности проявляется на каждой странице ранней истории Греции, в волнующих историях ее героев, а также в концепции и развитии ее правительства. По сравнению с историями древней Греции, истории детства в любой другой стране кажутся лишенными воображения и банальными. Истории древней Греции все еще живы и по-прежнему обладают способностью очаровывать. "Илиада" и "Одиссея" даже сейчас находятся в первом ряду великих поэм; а история Елены и осады Трои так же полна жизни и красок, как и любая другая, которую мы знаем.



Две критские Вазы

Интересной легендой, характеризующей изобретательность древних греков, была легенда о большом деревянном коне, в котором спряталась сотня храбрых воинов и который был втянут под стены Трои самими троянцами, которых побудила к этому остроумная история, придуманная, чтобы обмануть их. Правда легенда или нет, не влияет на тот факт, что изобретение было необходимо и использовано для создания легенды в одном случае или для того, чтобы вызвать инцидент в другом случае.

Доисторическая эпоха Греции была наполнена мифами такой красоты, интереса и оригинальности, что греческую мифологию даже сейчас читают больше, чем любую другую. Это также легло в основу более поздней мифологии римлян.

Здесь можно отметить, что простое воображение не является качеством очень высокого значения, если только оно не связано с конструктивностью. На самом деле, воображение проявляется скорее у диких и варварских народов, чем у цивилизованных; точно так же, как у детей и женщин, чем у мужчин. Воображение само по себе, нетренированное и ненаправленное, хотя оно, несомненно, является атрибутом ума, не является одним из свойств разума в том смысле, что оно не обязательно использует способности к рассуждению. На самом деле, воображение, если его не тренировать и не направлять должным образом, может

привести нас к самым абсурдным поступкам вопреки советам разума. Используя слово "воображение" в этом смысле, Шекспир сказал:

"Безумец, влюбленный и поэт
состоят из компактного воображения".

Результатом практических изобретений является только то, что воображению помогает разум, только то, что за концепцией следует конструирование.

Мифы, придуманные греками в их доисторический период, были продуктом не только воображения, но и конструирования. Каждый миф представлял собой идеально связанную историю, полную всех необходимых деталей, превосходно составленную и рассказанную очаровательным языком. История аргонавтической экспедиции Ясона в поисках Золотого руна не может быть превзойдена ни по одному из элементов, которые делают историю хорошей; Пенелопа по-прежнему является образцом супружеской преданности, а Ахилл - идеальным воином; Посейдон или его римский преемник Нептун по-прежнему правят морями; Афродита или Венера и по сей день ярче любого другого имени вызывают в нашем сознании представление о женской красоте. Геркулес олицетворяет мускульную силу, а Аполлон по-прежнему олицетворяет то, что является самым прекрасным в мужественности.

Влияние греческих мифов, какими бы "чистыми выдумками" они ни были, в том смысле, что они были вымышленными, а не правдивыми, поэты и ученые объясняли и демонстрировали очень подробно и с большим энтузиазмом на протяжении многих веков. Обычно они рассматривались как изобретения, но, тем не менее, сильно отличались от таких изобретений, как паровая машина или печатный станок. Настоящий автор хочет подчеркнуть, что ментальные процессы, с помощью которых создавались как мифы, так и механизмы, были схожи, и что изобретения отличались главным образом тем, для чего они использовались.

Даже применение, для которого они использовались, в конце концов оказалось схожим; ибо использование мифов и паровой машины заключалось в улучшении условий существования человека. Есть только один способ сделать это, и это улучшить впечатления, производимые на его разум. Мифы делали это, создавая прекрасные картины, на которые его разум мог любоваться, и используя их, чтобы побудить его следовать определенной (хорошей) линии поведения, а не наоборот. Паровой двигатель сделал это, сделав условия жизни более комфортными, сделав транспорт более безопасным и быстрым, а также сделав возможным доставлять многие приятные вещи из отдаленных мест.

Можно сказать, что изобретение мифа - это изобретение нематериальной вещи; изобретение паровой машины - это изобретение материальной вещи. Этим двум направлениям усилий следовали изобретения задолго до зарождения истории. Из этих двух изобретение мифов и историй, вероятно, пришло на смену другому.

Вероятно, также это было более важным фактором, влияющим на нашу действительную степень счастья; влияющим, в основном, благотворно. Ибо, хотя некоторые мифы и истории вселяют в людей ужас, подавляющее большинство из них произвели противоположный эффект; и хотя многие механические изобретения способствовали нашей материальной легкости и комфорту, не ясно, сильно ли они увеличили наше реальное счастье. Люди легко приспосабливаются к изменениям в своем материальном окружении; то, что сегодня является роскошью, завтра

станет необходимостью; и очень многие материальные изобретения привели к искусственному и нездоровому образу жизни, с последующим физическим ухудшением и сопровождающей его потерей счастья.

Однако что касается влияния на историю, то влияние материальных изобретений, вероятно, было еще большим. Нематериальные изобретения могли бы быть сделаны в огромном количестве, сами по себе не оказывая существенного влияния на историю; но материальные изобретения привели к большинству событий, которые описывает история; и без одного материального изобретения, изобретения письменности, история вообще не могла бы существовать. История - это скорее повествование о деяниях людей, чем об их мыслях; и их поступками руководили в основном орудия, с помощью которых им приходилось совершать поступки.

Мы, конечно, должны понимать, что греки были многим обязаны эгейцам; открытия берегов и островов Эгейского моря показывают, что задолго до прихода греков они использовали инструменты и оружие из грубого, затем из полированного камня, а позже из меди, олова и бронзы; что они жили на фермах, в деревнях и городах и управлялись монархами, которые обитали во дворцах, украшенных картинами и тонкой резьбой, и наполненных придворными джентльменами и леди, носившими драгоценности и изысканную одежду. Использовалась изысканная керамика, украшенная со вкусом и мастерством; резьба по слоновой кости и гравировка драгоценных камней, изделия из серебра, бронзы и золота.

Уже в шестом веке до нашей эры греки создавали вещи прекраснее, чем когда-либо прежде. Так и хочется сказать, что греки изобрели красоту. Такое заявление, конечно, было бы абсурдным, но, по-видимому, фактом является то, что у греков было совершенно оригинальное представление о красоте, и оно было не только прекраснее того, что было у любого другого народа когда-либо прежде, но и прекраснее, чем было у любого другого народа с тех пор. И у них не только была концепция, у них была способность воплотить концепцию в материальных формах, которые обладали красотой, более высокой, чем когда-либо производились прежде, и более высокой (по крайней мере, в среднем), чем когда-либо производились в любой другой стране с тех пор.

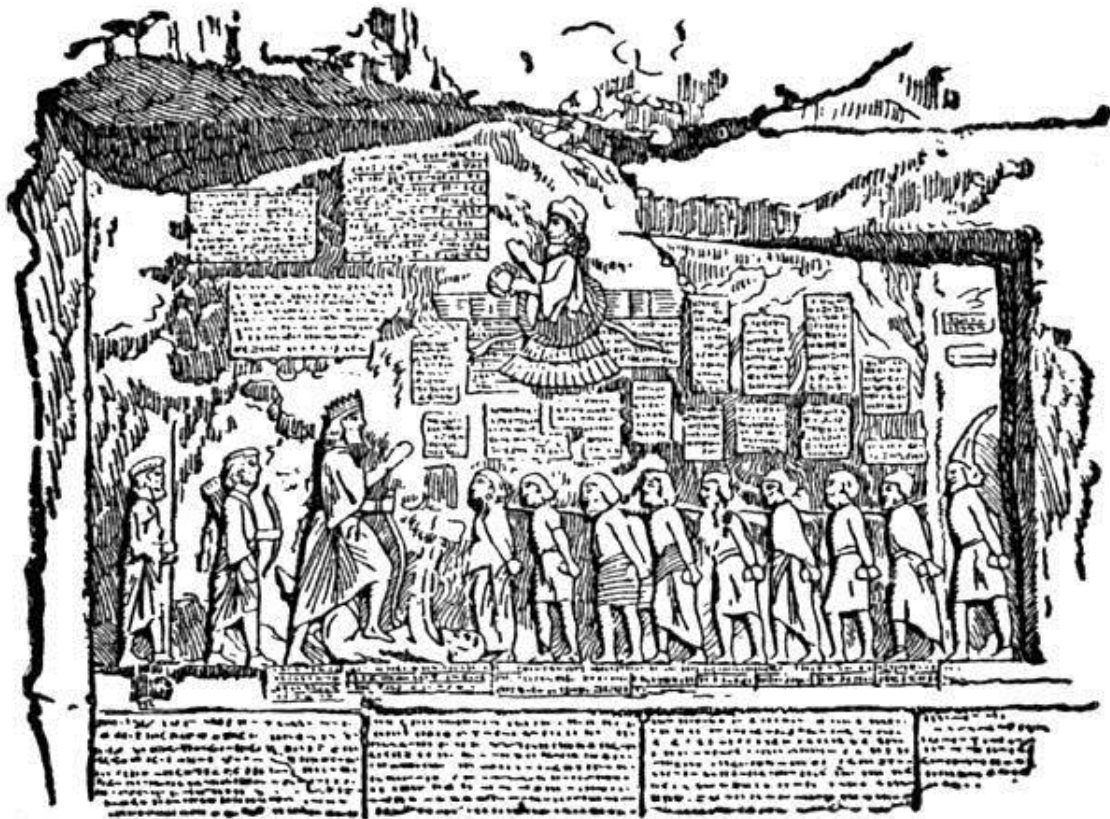
С этой точки зрения создание новой и красивой статуи, картины или храма кажется актом изобретения, во многом подобным формулированию мифа или написанию стихотворения. В этом смысле греки были изобретателями, создателями произведений красоты, которые веками существовали как конкретные материальные творения и оказывали непреходящее влияние на умы людей.

Влияние картин, статуй и храмов не так очевидно, как влияние материальных изобретений, но более очевидно, чем влияние мифов и поэм. Можно сказать, что они образуют класс, находящийся на полпути между изобретениями материальных приспособлений и изобретениями нематериальных мыслей и фантазий. Красивая картина или статуя - это материальный объект в том же смысле, что и паровая машина; но их назначение - стимулировать ум, как это делает стихотворение.

Первым изобретателем механических устройств, упомянутым по имени как таковому, был Дедал из Афин. Вероятно, он был мифической личностью. Считалось, что он был сыном или внуком Эрехтея, вероятно, мифического царя. Ему приписывают изобретение пилы, буравчика, отвеса,

топора, клина, рычага, мачт и парусов и даже полета; говорят, что он сбежал с Крита на Сицилию с искусственными крыльями. История Дедала, как и история многих других мифологических персонажей, одновременно интересна и раздражает из-за смешения в беспорядке очень вероятного, крайне невероятного и совершенно невозможного. Но история Дедала, кажется, делает вероятным, что все вещи, которые, как сообщается, он изобрел (за исключением полетов), использовались в Греции в доисторические времена.

Поскольку никакие записи не показывают нам, что только что перечисленные изобретения (за исключением мачт и парусов) были изобретены в другом месте, мы можем считать оправданным вывод, что они были изобретены в Греции Дедалом или каким-то другим человеком, носящим другое имя, — или какими-то другими людьми. Имя, которое носил этот человек, сейчас для нас не важно; но важно понимать, что такие блестящие и оригинальные изобретения были сделаны так давно первобытным народом; тем более что они по своему характеру несколько отличались от тех, что были изобретены в Египте и Азии, о которых мы уже упоминали. Изобретение буравчика кажется самым блестящим и оригинальным из тех, о которых только что говорилось; и удивительно, что оно было изобретено в такое время; ибо действие буравчика было немного сложнее, чем даже у балисты или катапульты. Это правда, что количество частей было меньше, что на самом деле была только одна часть. Но эта часть развернулась в одной плоскости и продвинулась вперед в другой; она была меньше похожа на что-либо существовавшее раньше, чем катапульта была похожа на пращу, или балиста была похожа на арбалет. Не было непосредственного предшественника буравчика. Другими словами, мысленный скачок, необходимый для изобретения буравчика, произошел из ничего, что мы можем точно указать.



Пленники повстанцев Предстали перед Дарием

Возможным предположением о буравчике была последовательность наклонных плоскостей, по которым можно было подняться на крышу ассирийского или халдейского дворца; эти плоскости постепенно поднимались с каждой из четырех сторон, образуя вместе то, что можно было бы назвать квадратной спиралью. Возможно, что позже вокруг какого-нибудь цилиндрического вала или колонны была прослежена круговая спираль, и было сделано первое предположение о винте или буравчике. Конечно, буравчик - это своего рода шуруп. Греки, по-видимому, применяли свою изобретательность после Дедала не к механическим приспособлениям, а к произведениям искусства и системам религии и философии. Можно сказать, что одно из их самых важных изобретений находится на полпути между ними: оно состояло в добавлении гласных к финикийскому алфавиту и создании основы для латинского и последующих алфавитов. Греки от природы не отличались воинственным нравом, и их необычайно ревнивый темперамент помешал различным государствам и городам объединиться и образовать великую нацию. Однако их энергичный характер и высокий интеллект спасли их, когда Дарий, царь Персии, вторгся в Грецию в 490 году до н.э.

К тому времени греки собрали и обучили превосходную армию. Особой изобретательности, по-видимому, не проявлялось, но экипировка людей, их организация, доспехи, оружие и дисциплина были доведены до чрезвычайно высокого уровня. Все эти преимущества были необходимы, поскольку персы были воинственным народом, их царь Дарий был амбициозным и успешным завоевателем, а количество персов, вторгшихся в Грецию, было намного больше, чем то, что Греция могла собрать для борьбы с ними.

Если бы греки были лишены изобретательности, они последовали бы самым очевидным путем - заперлись бы под защитой стен Афин. Если бы они сделали это, персы окружили бы город, отрезали бы его от поставок извне и медленно, но верно вынудили бы его сдаться.

Но, по настойчивому совету Мильтиада, греки двинулись навстречу персам, оставив за собой укрытие за своими стенами. Кому-то может показаться, что Мильтиад не прибегал к какой-либо выдумке при планировании кампании, к которой он призывал, несмотря на сильное сопротивление, и которую афиняне в конце концов осуществили. Тем не менее, его умственное действие было связано с созданием изобретения; ибо его разум задумал план как чисто мысленную картину, затем развил его в работоспособный проект, а затем представил его в виде конкретного предложения. Позже, когда враждебные силы встретились на низкой Марафонской равнине, Мильтиад отверг очевидный план, который принял бы неискушенный ум. Вместо этого он изобрел план ослабления своего центра, усиления флангов и отхода от обычного медленного наступления на врага в пользу наступления с ходу. План (изобретение) сработал безукоризненно. Ничего не подозревающие персы прорвались через центр и преследовали бегущих афинян по пересеченной местности; только для того, чтобы быть зажатыми между двумя флангами, как орех в крекере, и раздавленными на куски.

Вряд ли можно всерьез сомневаться в том, что в этом плане Мильтиад проявил способности изобретателя, причем в высшей степени блестящим и чрезвычайно важным образом. Если бы он вел сражение очевидным образом, огромное численное превосходство персов вряд ли привело бы к победе, несмотря на действительно значительное превосходство афинян в подготовке и снаряжении. Но персы стали жертвами нового и неожиданного нападения. Новое оружие, внезапно примененное против них, произвело бы аналогичный эффект.

Это первая в истории человечества иллюстрация влияния изобретений на исход войны. Его влияние в данном случае было огромным, поскольку битва при Марафоне была одним из самых решающих и важнейших сражений, когда-либо происходивших. Если бы было решено наоборот, греческая цивилизация была бы уничтожена или задушена настолько полностью, что никогда бы не поднялась до тех высот, которых достигла впоследствии; свобода мысли и правительство были бы подавлены, и мир сейчас неизмеримо отличался бы от того, что он есть на самом деле.

Поражение персов было настолько решительным, что они отступили в свою страну, но с решимостью вернуться и превосходящими силами. По целому ряду обстоятельств, включая смерть короля, вторжение произошло только десять лет спустя. Затем, в 480 году до нашей эры, царь Ксеркс отправился в карательную экспедицию против Греции с огромными военными и морскими силами.

И снова Грецию спасла от Персии чистая сила ума Фемистокла. Как и Мильтиад, он отвергал очевидное. Понимая, как никто другой, что самым слабым местом персидских войск была линия коммуникаций через Эгейское море, потому что корабли тех дней были хрупкими, а армия вторжения нуждалась в постоянном получении припасов из Персии, он указал, что, хотя именно персидская армия нанесет реальный ущерб Греции, тем не менее, основные усилия афинян должны быть потрачены не на их армию, а на их флот.

Трудности, с которыми он столкнулся, заставляя афинян увидеть истину, легко представить, исходя из опыта наших дней. Однако в конце концов ему это удалось, так что к тому времени, когда персы достигли Греции, у Греции был очень хороший флот, хотя и далеко не такой большой, как персидский. Флоты сблизились друг с другом в окрестностях Афин. Большинство афинских вождей советовали, чтобы афинский флот отступил на юг и запад, к Коринфскому перешейку, и ждал там персов, потому что в случае поражения можно было бы обеспечить безопасное отступление. Но Фемистокл воспротивился этому плану со всей силой и красноречием, на какие был способен, указав, что целью афинян должно быть не нахождение безопасного пути отступления, а победа в сражении; и что Саламинский залив был лучшим местом по двум причинам. Одна из причин заключалась в том, что персам пришлось бы входить в бухту колонной, потому что вход был узким, и персидские корабли, последовательно входя в бухту, следовательно, оказались бы в очень невыгодном положении перед объединенной атакой афинских кораблей, поджидавших их там; другая причина заключалась в том, что бухта была настолько мала, что большое количество и размер персидских кораблей были бы недостатком, а не преимуществом. Фемистокл (не без применения немалой дипломатии и даже уловок) в конце концов заручился согласием других афинских лидеров. Результат оказался именно таким, как он и предсказывал. Персидский флот был полностью разгромлен, и Греция снова была спасена.

Великая победа греков над персами вызвала мощный толчок среди всего народа, особенно в Афинах, и за ней последовало самое выдающееся интеллектуальное движение в мировой истории. Это продолжалось около полутора столетий; и ни в одной другой стране и ни в какой другой период так много интеллектуальных достижений не было достигнуто таким небольшим количеством людей за столь короткое время.

Еще до персидских войн греки проявили необычайную оригинальность в искусстве и литературе, особенно в архитектуре, скульптуре и поэзии. Естественно, что эти мирные

искусства пришли в упадок во время войн; но после того, как персидские захватчики были окончательно изгнаны, они поднялись с новой силой, подстегиваемые патриотическим энтузиазмом нации в целом.

Именно в Афинах и среди афинян развернулось основное движение. Тогда главным государством Греции, помимо Афин, была Спарта. Спартанцы посвятили себя главным образом военному искусству и искусству союзников, в то время как афиняне посвятили себя главным образом украшению Афин; хотя они заботились о его надлежащей охране, поддерживая превосходный флот, окружая город высокими стенами и строя две длинные параллельные стены от Афин до Пирея, его морского порта.

Было бы неуместно в книге, подобной этой, пытаться каким-либо образом описать или обсудить различные фазы интеллектуальной деятельности, которые развивались с такой поразительной быстротой и превратились в такие важные движения в течение полутора столетий, последовавших за персидскими войнами; тем более что это уже было сделано многими учеными на многих языках и во многие времена. Однако можно сделать очень краткое и элементарное утверждение, чтобы проиллюстрировать влияние изобретения на историю.

Главной характеристикой движения в целом и каждого из различных каналов, по которым оно шло, была оригинальность. Никогда прежде не было такого восприятия красоты, таких концепций логики, философии или науки.

Им сопутствовала столь же оригинальная концепция свободного правления. Было ли правительство Афин причиной интеллектуального подъема, или интеллектуальный подъем был причиной правительства, можно смело оставить на усмотрение ученых для обсуждения; для целей настоящего обсуждения представляется достаточным, что они сосуществовали и вместе оказали мощное влияние на историю.

Величайшим гением, руководившим интеллектуальными силами афинян в вопросах управления, был Перикл, который правил их умами с помощью чистой силы аргументации и убеждения примерно с 445 по 431 год до н.э. Афины и подвластные ей города образовали виртуальную империю, небольшую по протяженности, но мощную по влиянию; хотя по форме это была демократия. В некотором смысле это была самая совершенная демократия, которая когда-либо существовала даже по сей день; ибо не только каждый гражданин был доступен для избрания на должность, но от него ожидали активного участия в принятии государственных мер и реальной квалификации для занятия должности.

Эта идея была воплощена в жизнь благодаря тщательно продуманной системе оплаты каждой государственной услуги; с той целью, чтобы даже самый бедный гражданин имел возможность занимать должности, а каста богатых чиновников не могла существовать. Это было осуществлено в такой степени, что к тому времени, когда закончилась эпоха Перикла и началась Пелопоннесская война, почти каждый гражданин находился на содержании государства. Полное равенство всех граждан, общность их интересов и привилегий признавалось путем предоставления им время от времени бесплатных билетов в увеселительные заведения и организации банкетов для народа по большим поводам за счет государства. Чтобы широко распределить полномочия и обязанности гражданина, для рассмотрения всех дел были учреждены чрезвычайно многочисленный состав присяжных. Не было ни короля, ни президента, ни премьер-министра. Источником власти было Собрание, в

которое входил каждый гражданин старше восемнадцати лет и которое проводило сорок заседаний в год. Сотрудничающим, как своего рода комитет, был Совет из пятисот человек, члены которого ежегодно избирались по жребию из числа граждан старше тридцати лет.

Успех афинской демократии с тех пор оказал мощное влияние на историю, потому что он стал не только прецедентом, но и стимулом для каждого народа попытаться избежать индивидуальных ограничений, которые склонны налагать монархии и все "сильные правительства". Но у него было и другое, хотя и менее мощное влияние, которое продолжалось долгое время, но теперь прекратилось, создав прецедент для рабства. Ибо, пока граждане Афин были свободны, гражданами могли быть только сыновья афинских отцов и афинских матерей; многие тысячи рабочих и торговцев всех мастей не могли принимать участия в управлении, и, кроме того, существовало огромное количество рабов. В значительной степени именно факт рабства сделал возможным успех так называемой афинской демократии; ибо это в значительной степени освободило граждан от рутины жизни и дало им досуг, чтобы посвятить себя изучению государственного управления и искусств.

Кроме того, Афины приобрели огромные богатства за счет трофеев своих войн и дани подвластных им государств. Это богатство было потрачено в основном на благоустройство Афин и, как следствие, на поощрение и предоставление возможностей художникам всех мастей. Естественно, что искусство, которое больше всего поощрялось, было искусством архитектуры; и о том, что это поощрение было встречено с готовностью и большим успехом, великолепно свидетельствуют самые красивые руины в мире. Гениальным режиссером в этой работе, как и во всех других, был Перикл, который вдохновил афинян своей концепцией и описанием города, достойного символизировать мощь и славу империи. Два искусства - архитектура и скульптура - работали вместе и в гармонии; и город, более красивый, чем когда-либо известный прежде или когда-либо известный с тех пор, свидетельствовал о разумности и блеске концепции и конструктивной способности афинян воплотить ее в материальную форму.

Поэты и ученые не отставали от государственных деятелей, архитекторов и скульпторов, но философы превзошли их всех. Ибо, хотя успешная демократия Афин по-прежнему является образцом, и хотя Парфенон и статуя Аполлона по-прежнему являются образцами, цивилизованный мир отказался от неотъемлемой части системы правления (рабства), а храмы и статуи были созданы для удовольствия лишь немногих; в то время как учения философов были основой, на которой с тех пор покоилась большая часть интеллектуального прогресса человечества.

Здесь можно отметить, что по мере того, как люди продвигались вверх по крутому пути к цивилизации, единственными проводниками, которые у них были, были люди, которые сами раньше не проходили по этому пути, и единственная квалификация которых как проводников заключалась в каком-то свойстве ума, которое позволяло им видеть дорогу немного дальше, чем это могли другие, и указывать пути, по которым следует идти, и препятствия, которых следует избегать. Физические инстинкты человека в значительной степени направляют его относительно методов сохранения своего физического существования; но они вовсе не помогают ему подняться над своим физическим "я", а во многих отношениях мешают ему. По-видимому, задача разума состоит как в том, чтобы различать восходящие пути, так и в том, чтобы стимулировать волю к преодолению трудностей и опасностей на этом пути.

Со стороны настоящего автора можно было бы счесть самонадеянным делать больше, чем говорить, о великих указателях пути - Сократе, Платоне, Аристотеле и других; а также о великих вдохновителях - Эсхиле, Софокле, Еврипиде, Геродоте, Фукидиде, Ксенофоне и, прежде всего, Демосфене. Но поскольку это имеет отношение к нашей теме, нам поучительно отметить, что главной отличительной чертой работы каждого из них была оригинальность. Верно, что в случае каждой из них нашему взору предстает законченная работа; верно, что поверхностное впечатление было бы одинаковым, даже если бы каждая работа была копией какой-то предыдущей; точно так же, как на первый взгляд, многие копии картин маслом ничем не уступают оригиналу. Но с точки зрения влияния на будущее, именно составитель, а не переписчик обладает влиянием; точно так же, как это основной изобретатель механического устройства, а не человек, который его совершенствует.

Афиняне и спартанцы были вовлечены в Пелопоннесскую войну, которая длилась с 431 по 404 год до нашей эры и закончилась взятием Афин. После этого спартанцы стали доминировать в Греции, но только для того, чтобы быть покоренными фиванцами в 371 году до н.э. Маленькие ревнивые государства Греции никогда не могли долго договариваться друг с другом, и ни одно государство никогда не было в состоянии объединить их. Но наполовину варварский народ Македонии при своем царе Филиппе, после развития своей армии в соответствии с изобретенной им новой системой, победил, а затем объединил под своей властью высококультурные, но теперь слабые в военном отношении государства, которые презирали их.

Возможно, было бы несколько исказить значение слова "изобретение", заявив, что Филипп совершил радикально новое изобретение, когда усовершенствовал фиванскую фалангу и разработал свою систему военной подготовки; ибо цари и другие вожди обучали армии задолго до жизни Филиппа, и Филипп лишь в том, что некоторые могли бы назвать деталями, отошел от методов, которые использовались ранее. Но в то же время это был акт или серия актов, свидетельствующих о большой инициативе и оригинальности человека, правящего слабой группой племен, подобных тем, что обитали в Македонии, создать из такого грубого материала, с которого он начинал, такую выдающуюся армию, которую он в конечном итоге смог повести в бой. Для достижения этой цели ему было необходимо зародить идею сделать это, затем воплотить свою концепцию в сформулированном плане, а затем создать готовый продукт. Мысль о том, чтобы сделать это, должно быть, пришла ему в голову: —Как еще он мог это получить?" Идея приходит извне через ментальный взор к разуму; подобно тому, как луч света приходит извне через физический глаз к сетчатке.

Картина, возникшая в сознании Филиппа, должно быть, произвела на него глубокое впечатление, поскольку остаток своей жизни он потратил на то, чтобы придать этому месту "местное название". Достижение этой цели стоило ему многих лет непрерывных усилий разного рода, но он добился своего. В результате он создал машину, самую настоящую машину, какую когда-либо создавал Стивенсон, но состоящую из множества других частей; каждая часть независима от любой другой и в то же время зависит от всех остальных, и все они работают вместе для достижения общей цели.

Давайте еще раз напомним себе, что машина, состоящая только из неодушевленных частей, является лишь одним видом машин; ибо машина может состоять из одушевленных частей, или неодушевленных частей, или из частей, из которых одни являются одушевленными, а другие - неодушевленными. Очевидно, что для акта изобретения не имеет значения, использует ли

человек одушевленные или неодушевленные части; суть изобретения заключается в создании новой вещи. Если человек просто складывает два куска дерева и кусок бечевки в кучу, или если он просто собирает несколько человек вместе, то не делается никакого изобретения и ничего не создается. Но если он так соединил два куска дерева и тетиву, чтобы получились лук и стрелы; или если он соединил модифицированную фиванскую фалангу с массами кавалерии и катапульт новым и эффективным способом, как это сделал Филипп, изобретательность проявлена и что-то создано.

До правления Филиппа фаланга использовалась для того, чтобы принять на себя основную тяжесть сражения и сокрушить врага одной лишь силой; как это сделали фиванцы при Левктре и Мантинее. Но Филипп задумал просто сдерживать врага своей фалангой с помощью катапульт и бросить свою кавалерию на их фланги. Армия Филиппа в том виде, в каком ее использовал Филипп, была машиной, и очень мощной: каждая часть независима друг от друга, но в то же время зависима друг от друга — все части работают вместе для достижения общей цели. Филиппу пришла в голову идея создать эту машину, и он впоследствии создал ее; точно так же, как Эрикссон более двух тысяч лет спустя задумал создать "*Монитор*" и впоследствии создал его.

С помощью своей машины Филипп разгромил греков при Херонее в 338 году до н.э., точно так же, как Эрикссон с помощью своей машины разгромил *Мерримак* при Ньюпорт-Ньюсе в 1862 году н.э., ровно двадцать два столетия спустя. Эти две машины отличались друг от друга, это правда. И все же они отличались не так сильно, как можно было бы легкомысленно предположить; ибо каждая машина состояла из частей, из которых некоторые были одушевленными, а некоторые нет; и в каждой машине каждая часть, одушевленная или неодушевленная, взаимодействовала со всеми остальными; и все они взаимодействовали вместе, чтобы выполнить цель изобретателя - уничтожение врага.

Влияние изобретения Филиппа началось еще до его смерти и продолжается по сей день. Ибо после смерти Филиппа его сын Александр сразу же приступил к выполнению задачи полного подчинения всей Греции, а затем и Азии.

Нельзя относиться легкомысленно к влиянию машины на подчинение даже одной Греции; не столько потому, что Греция была покорена, сколько потому, что таким образом были объединены различные маленькие государства; и потому, что это иллюстрирует тот факт, что без машины небольшое количество людей не может работать вместе. *Именно из-за отсутствия какой-либо машины* греческие государства действовали разрозненно и антагонистично, вместо сотрудничества.

После покорения Греции Александр перевез свою машину через Геллеспонт в 334 году до нашей эры, чтобы опробовать ее на персидских войсках в Малой Азии. Машина так успешно сработала в битве при Гранике, что Александр повел ее на юг и с ее помощью смог завоевать всю Малую Азию примерно за год.

Могут возразить, что неверно приписывать весь успех Александра совершенству его машины; и это возражение имело бы большую силу и получило бы одобрение большинства людей по той причине, что в большинстве исторических источников главная заслуга отдается энергии Александра и мужеству его войск; — хотя признается превосходство подготовки и организации, завещанных Филиппом.

На это гипотетическое возражение можно ответить, что конечный результат был обусловлен как самой машиной, так и совершенством, с которым она эксплуатировалась; то есть результатом того, что машина могла бы сделать, если бы ее использовали с совершенным мастерством, и процентом мастерства, с которым она действительно использовалась. Это утверждение, конечно, справедливо для всех машин и инструментов, как часто указывал автор в статьях и выступлениях.

В случае Александра и его армии процент мастерства, конечно, был высок; но Александр и каждый из его солдат были лишь частью машины; и даже их мастерство было частью машины в том смысле, что это была характеристика, включенная в первоначальный замысел Филиппа. Другими словами, мы не должны впадать в ошибку, отделяя мастерство Александра и его солдат от самой машины; потому что частью изобретения Филиппа было то, что обучение должно вырабатывать это умение. Система обучения была частью изобретения.

Однако верно, и это чрезвычайно важно, что уровень мастерства, который Александр продемонстрировал лично, намного превышал то, что могла бы дать любая система обучения. Когда мы читаем об удивительных победах, одержанных Александром над превосходящими силами высококвалифицированных воинов, мы видим, что Филиппу Македонскому не следует отдавать всю должное; что гений Филиппа Македонского был не единственным гением, способствовавшим достижению результата. Мы видим, что какой-то гений руководил решениями Александра. Каковы были характеристики этого гения?

Храбрость? Да; история говорит о том, что никто не обладал большей храбростью, как физической, так и моральной, чем Александр. Он был не только физически храбр, не только отваживался на физическую опасность многих видов и во многих случаях, но он был храбр морально; он не уклонялся от ответственности; он не боялся идти на огромный риск; он без колебаний отвергал советы, даже советы своих самых опытных и способных генералов; иногда он был готов поставить все на карту ради успеха какого-нибудь совершенно непроверенного средства собственного изобретения.

Но объясняет ли простая храбрость, даже столь многих видов — и даже если к ней добавить натренированное мастерство и владение замечательной машиной, — объясняет ли все это вместе поразительные успехи Александра? Нет. Что же их объясняет?

Гений? Да, но слово "гений" - это всего лишь слово, и оно ничего не объясняет; по той причине, что никто не знает, что означает слово "гений". Это просто ярлык, который мы навешиваем на человека, способного делать то, чего не могут другие мужчины. Но если допустить, что обладание "гениальностью" является объяснением способности Александра выполнить то, что он сделал, то каким образом действовал этот гений? каким образом это помогло ему одержать так много побед и выпутаться из стольких опасных ситуаций?

Изобретая методы, придумывая схемы и импровизируя планы, которые неискушенному человеку и в голову бы не пришли. История о гордиевом узле может быть правдивой, а может и нет, но она кажется правдоподобной, потому что это было именно то, чего можно было ожидать от Александра в такой чрезвычайной ситуации. Выдавая себя за великого завоевателя, он (согласно легенде) внезапно столкнулся с необходимостью развязать узел, успешное развязывание которого сделало бы его повелителем Азии. Он понял, что не сможет развязать его. Любой мужчина, кроме такого, как Александр, попытался бы это сделать и признал неудачу

или отказался бы от попытки: в любом случае он занял бы оборонительную позицию. Но Александр обнажает свой меч и разрубает узел надвое, тем самым добиваясь того, чего можно было бы добиться, развязав узел, но неожиданным способом. Победы Александра и бегство с опасных позиций были в значительной степени достигнуты благодаря неожиданным мерам.

Но Александр проявил свои изобретательные способности еще до того, как вторгся в Персию; в своей самой первой кампании, предпринятой для подавления восстания в Фессалии сразу после того, как он взошел на трон. Фессалийцы противостояли ему в узком ущелье. Обычный человек, как и фессалийцы, подумал бы, что ему поставили мат. Но Александр задумал и осуществил хитроумный план проложить новую дорогу вверх по крутому склону горы, провести по ней свою армию и внезапно угрожать фессалийцам в их беспомощном тылу. Вскоре после этого во Фракии он достиг горного ущелья, которое ему было необходимо преодолеть, но которое, как он обнаружил, защищалось войском, разместившим на вершине несколько боевых колесниц, которые должны были обрушиться на македонян. Александр немедленно приказал своей пехоте продвигаться вверх по тропе и, по возможности, разомкнуть свои ряды, чтобы пропустить колесницы; но когда это было невозможно, упасть на колени и держать щиты вместе, как своего рода крышу, по которой колесницы будут скользить и с которой они будут скатываться. Предполагается, что эта удивительная история правдива; и говорят, что она прекрасно удалась.

Вскоре после этого Александру пришлось переправиться через Дунай со своей армией и всем их снаряжением и атаковать отряд варваров на противоположном берегу. Он видел, что не может этого сделать, используя любые доступные обычные средства. Ничуть не смутившись, он придумал и осуществил схему переправы своего снаряжения ночью на поплавах, сделанных из шкур для палаток, набитых сеном.

Следующий яркий пример изобретательности Александра, который мы находим, был, когда он предпринял осаду Тира. Тир стоял на острове Финикия в крайней восточной части Средиземного моря. Он был окружен стеной, очень толстой и очень высокой, и был отделен от берега полукилометровой глубиной воды. Захватить такое место было непростым делом для человека, у которого не было кораблей. Но Александр задумал и осуществил план, который успешно сработал. В соответствии с этим планом он построил дамбу, которая тянулась от берега к острову, на котором стоял Тир. Естественно, тирийцы препятствовали его усилиям, посылая против него брандеры и обстреливая снарядами; и эта тактика становилась все более и более эффективной по мере приближения дамбы к городу. Затем Александр посетил некоторых из ревнивых соседей Тира, которые подчинились ему, и собрал флот примерно из восьмидесяти кораблей; и он повел их, как командующий адмирал, против Тирской гавани.

К этому времени дамба была хорошо защищена катапультами и боевыми машинами различных видов и поднесена вплотную к острову. Однако реальный ущерб Тиру был нанесен незначительный из-за высоты и толщины стен, а также из-за того, что галеры Александра, которые он оснастил боевыми машинами, не могли подойти достаточно близко из-за больших валунов под водой. Затем Александр оснастил некоторые галеры лебедками для выкапывания валунов, причем галеры были снабжены цепными тросами, чтобы ныряльщики не могли их перерезать. Вскоре после этого Тир был сведен к чисто пассивной обороне и последующей капитуляции.

История осады Тира, если ее читать в свете условий сравнительного варварства мира тех дней, является свидетельством изобретательности Александра, настолько убедительным и полным, что позволяет Александру занять первое место среди изобретателей нашей расы.

Вскоре после этого Александр достиг города Газа, великой крепости филистимлян. Он стоял на возвышенности и находился более чем в двух милях от моря. Инженеры Александра доложили ему, что, поскольку флот не мог им помочь, а сами стены были очень высокими и стояли на высоком холме, штурмом их взять было невозможно. Положение выглядело серьезным. Они были серьезны, и тогда неудача постигла бы любого человека, за исключением такого, как Александр. Он разрубил гордиев узел, приказав возвести крепостные валы до верха стен, а на крепостных валах разместить боевые машины. Это было сделано, и город был взят.

Кампании Александра в Египте, а затем в Западной Азии характеризовались той же быстротой и отвагой, как в замысле, так и в исполнении, которыми были отмечены его первые кампании в Греции. Позже, продвигаясь в сторону Персии, он столкнулся на Уксийском перевале с племенем горцев, которые, подобно фессалийцам и фракийцам, думали, что преградили ему путь, оказав сопротивление в столь узком ущелье. Александр буквально "обошел" их, совершив ночной марш-бросок по труднопроходимому горному перевалу и удивив их атакой в тыл на следующее утро. Вскоре после этого возникла аналогичная ситуация, когда армия выступила против него в узком ущелье, называемом Персидскими воротами, которое было укреплено стеной. Александр вскоре понял, что позиция его врага неприступна. Однако он узнал, что есть тропа, ведущая вокруг перевала, хотя она была чрезвычайно опасна, особенно для людей в доспехах и для лошадей, и особенно в то время, когда на земле лежали снег и лед. Он снова использовал свое прежнее изобретение (обход) и с прежним успехом, хотя условия, при которых это было достигнуто, были намного сложнее.

Только что приведенные четыре примера буквального обхода неискушенного противника в простейшей форме иллюстрируют влияние изобретательства на военную историю.

После того, как Александру стало ясно, что его вторжение в Азию будет успешным с военной точки зрения, его активное воображение представило его уму картину великой и благородной империи, охватывающей весь мир, но в которой доминирует и вдохновляется духом цивилизации Греции. Претворение этой концепции в действительную реальность сразу же стало целью его усилий. Чтобы развить это, он решил в какой-то мере перенять характеристики и одежду людей, в какой бы провинции он ни находился, и предпринять такие шаги по организации провинций, основанию городов и созданию систем, чтобы объединить все в единую империю под его руководством как правителя. Вряд ли можно доверять авторитетному отчету, который он читает о ошеломляющем успехе Александра. Кажется, он не только выигрывал битвы, строил города и организовывал провинции, но и фактически наложил греческую цивилизацию на персидскую!

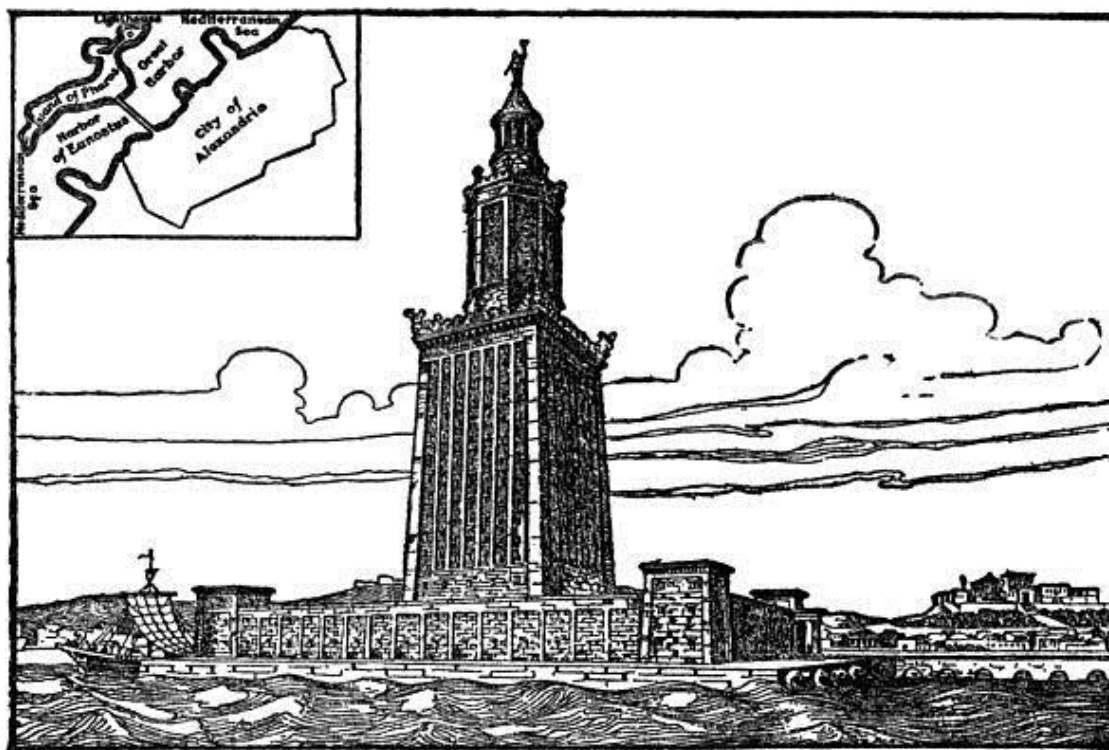
В одном из своих самых важных последующих сражений Александр снова применил свою изобретательность. Если бы он этого не сделал, он бы наверняка проиграл битву. Это было против царя Поруса в северо-западной Индии. Александр обнаружил, что войска Поруса расположились лагерем на противоположном берегу реки Гидасп с явным намерением помешать ему переправиться. Поскольку армия Поруса только в людях, очевидно, была равна его собственной, и поскольку она была усилена множеством слонов, Александр, очевидно, столкнулся с проблемой, которую невозможно было решить. Это было бы невозможно ни для

кого, кроме такого человека, как Александр. Однако ему с помощью различных уловок и хитроумных уловок удалось ночью переплыть реку примерно на шестнадцать миль вверх по реке, используя лодки, которые он сконструировал, и поплавки из кожи, набитые соломой. Порус занял позицию на противоположном берегу и приготовился принять атаку, его фронт предваряли боевые колесницы и слоны. У Александра не было ни того, ни другого, но у него были ум и оригинальность. Поэтому он просто сдерживал врага своей пехотой, а затем предпринял решительную атаку кавалерией и лучниками на левый фланг противника, и особенно на слонов. Вскоре слоны вышли из-под контроля, и остальная часть сражения представляла собой схватку между хорошо обученной македонской фалангой при поддержке кавалерии и восточной толпой.

Александр умер в Вавилоне, когда ему не было и тридцати трех лет. В реальных и непосредственных достижениях он превзошел, пожалуй, любого другого человека, когда-либо жившего. Он основал империю, которую сам задумал и развил, которая охватывала почти весь известный тогда мир и в которой, хотя и состояла в основном из варварских и полуварварских народов, господствовала греческая мысль. Это правда, что империя распалась почти сразу после смерти Александра. Но он не впал в анархию и не вернулся к своему прежнему состоянию: он был разделен на четыре части, каждая из которых была отдельной, самоуправляемой и хорошо организованной. Две более крупные части, царство Селевкидов, занимавшее примерно территорию Персии, и царство Птоломеев, или Египет, продолжали нести факел цивилизации в течение многих столетий после этого.

Из двух первый был больше и, вероятно, лучше с административной точки зрения; но Египет представлял собой более утонченную цивилизацию; поскольку Александрия с ее библиотекой из замечательным музеем стала центром обучения и пристанищем ученых всего мира, а также центром эллинистической цивилизации, следовавшей за греческой.

Здесь можно отметить, что эта эллинистическая цивилизация была в некоторых отношениях такой же прекрасной, как и греческая, а в некоторых отношениях была еще прекраснее, потому что была более зрелой. Но (возможно, по той причине, что она была более зрелой) в ней во многом отсутствовал элемент, который был самым высоким в греческом языке, элемент, который оказал греческой цивилизации большее влияние на историю, чем любая другая цивилизация когда-либо имела, - творческий элемент. Творческий период Греции закончился, когда была утрачена ее политическая свобода. Более того, огромное количество богатств, хлынувших в греческие города и греко-восточный мир, вследствие введения в обращение золота, хранившегося в восточных дворцах, а также коммерческой эксплуатации богатств Востока, привело к общей изнеженности всех классов общества и, как следствие, к притуплению их разума.



Маяк Александрийской гавани в эпоху эллинизма

Тем не менее, в греко-восточном мире наблюдалась большая интеллектуальная активность и определенная доля изобретений, хотя и незначительных по своей сути. Евклид усовершенствовал науку геометрию и придал ей практически ту же форму, в какой она преподается с тех пор и по сей день. Астроном Аристарх провозгласил доктрину о том, что земля вращается вокруг солнца и вокруг своей собственной оси; а Гиппарх изобрел план определения положения мест на земле по их широтам к северу и югу от Экватора и долготе к востоку или западу от обозначенного меридиана. Гиппократ и Гален задумали и развили основы современной медицинской науки. Эратосфен оценил с необыкновенной точностью окружности Земли, и основана наука география.

Но величайшим из всех первооткрывателей того времени был Архимед, который жил в Сиракузах на Сицилии и был убит по ошибке при взятии Сиракуз в 212 году до н.э., когда рисовал геометрическую фигуру на песке. В основном он известен как математик; но как великий изобретатель механических устройств он является первым человеком, признанным таковым в истории. Изобретение, с которым чаще всего связывают его имя, - это изобретение архимедова винта. Он состоял из трубки, намотанной по спирали вокруг наклонной оси и расположенной таким образом, что при погружении нижнего конца трубки в воду и вращении оси вода поднималась в трубке — как это происходит со стружкой, когда шуруп ввинчивается в дерево. Он представлял собой очень удобный насос и поэтому использовался. Это было, конечно, механическое изобретение исключительной оригинальности и ценности, которое является одной из четко определенных ступеней к цивилизации.

Похоже, в умах некоторых людей бытует убеждение, что Архимед был изобретателем рычага. Рычаг, конечно, был изобретен задолго до его жизни; но законы его действия и принцип,

согласно которому вес с каждой стороны точки опоры, умноженный на расстояние от нее до точки опоры, равен весу с другой стороны, умноженному на расстояние от нее (когда рычаг находится в равновесии), по-видимому, были установлены им.

Рассказывается много историй о его подвигах во время осады римлянами Сиракуз, но они довольно расплывчаты. Самая известная история гласит, что он расположил огромное количество зеркал таким образом, что сконцентрировал на некоторых римских кораблях столько солнечных лучей, что они загорелись. Верно это или нет, точно неизвестно; но много веков спустя Буффон, французский ученый, изготовил систему плоских зеркал, с помощью которых он поджег дерево на расстоянии 200 футов.

Величайшим подвигом Архимеда было его открытие и демонстрация принципа гидростатики, согласно которому вес жидкости, вытесняемой плавающим в ней телом, равен весу самого тела. История состоит в том, что король поручил ему, по-видимому, невыполнимую задачу определить количество золота и серебра в определенной золотой монете, при изготовлении которой король заподозрил рабочих в краже части золота и замене серебра. Размышляя об этом позже, лежа в ванне, Архимед внезапно осознал, что его тело вытесняет объем воды, равный той части его тела, которая была погружена, и постиг вытекающий из этого закон; и эта концепция была настолько поразительной и яркой, что он выбежал голышом на улицу с криком: "Я нашел это, я нашел это".

История как таковая, возможно, не совсем правдива; но если бы Архимед осознал весь смысл и бесконечный результат своей концепции, он, вероятно, совершил бы нечто еще более эксцентричное, чем он сделал.

Архимед считал механические изобретения значительно менее ценными, чем те рассуждения и демонстрации, которые убеждают разум, и считал, что его главной работой было открытие математического соотношения между сферой и цилиндром, вмещающим только ее.

Были ли это открытие и только что упомянутый гидростатический принцип изобретениями или нет, зависит, конечно, от значения слова "изобретение". В том значении слова, которое использовалось ранее в этой книге, и то, и другое, по-видимому, было изобретениями. Каждый из них произвел определенное творение и каждый вызвал к существованию нечто, подобного чему никогда раньше не существовало. Более того, последующие ментальные процессы очень напоминают зачатие и формулирование религии или теории, зачатие и сочинение нового музыкального произведения, рассказа или поэмы, зачатие и разработку любого нового плана или схемы; зачатие и воплощение в материальную форму любого механического устройства.

Конечно, не утверждается, что все изобретения находятся на мертвом уровне равенства просто потому, что они являются изобретениями. Очевидно, что среди изобретений, как и среди всего остального, существуют степени совершенства.

ГЛАВА IV

ИЗОБРЕТЕНИЯ В РИМЕ: ИХ ВЗЛЕТ И ПАДЕНИЕ

Мы отмечали, что примерно до эпохи Архимеда существовала непрерывная последовательность всевозможных изобретений, которые образовали ступени к цивилизации, настолько большие и простые, что мы можем видеть их даже с такого расстояния.

Теперь мы подходим к периоду, длившемуся более тысячи лет, в первой половине которого недостаток изобретательности проявлялся постепенно, а во второй половине - почти полностью прекратился.

Страной, которая последовала за Грецией в качестве доминирующей нации мира, был Рим. Она стала более по-настоящему доминирующей нацией, чем когда-либо была Греция; но ее цивилизация была построена на греческой, и ее успех даже в войне и управлении государством был во многом обусловлен следованием тому, куда вела Греция. То, что Рим в первые дни своего существования следовал методам Греции, было, конечно, естественно, поскольку две страны были близки друг к другу, и методы Греции принесли успех. Ранняя религия Рима была настолько похожа на греческую, что даже по сей день представления большинства из нас о Зевсе и Юпитере, Посейдоне и Нептуне, Афродите и Венере склонны к путанице.

Как и греки, римляне сначала были объединены в города-государства, которыми управляли короли; и, как и в случае с греками, позже были приняты более республиканские формы. В одной важной особенности римская практика отличалась от греческой, и это заключалось в включении завоеванных государств в состав материнского государства и предоставлении их жителям привилегий гражданства; вместо того, чтобы держать их в состоянии простых подчиненных государств. Римская система была чем-то похожа на систему провинций, созданную ассирийцами. Это составляет основу "муниципальной системы" современных свободных штатов, в которых осуществляется местное самоуправление под верховной властью государства.

Здесь можно отметить, что концепция такой идеи и ее успешное развитие в эффективную правительственную машину римлянами представляли собой изобретение; хотя с учетом того, что было сделано ранее Ассирией и Грецией, это нельзя назвать основным изобретением.

Ранние римляне сильно отличались по своим ментальным характеристикам от греков; они были суровыми, воинственными, чрезвычайно практичными и обладали экстраординарным талантом к тому, что мы сейчас называем "командной работой". Как нация они не были столь изобретательны, как греки; но римлянин Цезарь был величайшим военным изобретателем, который когда-либо жил.

Как и следовало ожидать, их ранние начинания были связаны с войной, и их первые усовершенствования были в военном деле. Одним из улучшений, отмеченных значительной изобретательностью, было превращение фаланги в легион. Фаланга, как сообщает нам историк Ботсфорд, была "изобретена спартанцами, вероятно, в восьмом веке до нашей эры" и состояла из непрерывной линии воинов в несколько шеренг глубиной. Фиванцы усовершенствовали это; и на основе фиванцев Филипп создал македонскую фалангу, с которой Александр прокладывал себе путь через Азию. Римляне при Сервии Туллии развили это в римскую фалангу, которая отличалась только деталями. Существенной характеристикой фаланги была сила. Это было

достигнуто благодаря тесной поддержке, оказываемой каждым человеком своему соседу, личной силе каждого человека и умелому сотрудничеству всех. Когда фаланга ударила по вражеской линии, был нанесен сокрушительный удар.

В первых войнах среди холмов Италии римляне сочли фалангу слишком жесткой для такой неровной местности; и именно в попытках изобрести замену они в конце концов создали легион. Эта машина была гораздо более гибкой, у отдельных солдат было больше пространства для их движений, и все же машина, казалось, обладала необходимой жесткостью, когда наступал шок от удара. Тяжелая пехота располагалась в три линии, и каждая линия была разделена на десять рот, или "манипулов". Бремя первой атаки легло на первую линию. В случае неудачи первая линия отступала через бреши во второй линии, и вторая линия принималась за выполнение задачи; а затем третья, составленная из наиболее опытных войск. Атака обычно начиналась с метания дротиков, и за ней сразу же следовала атака римскими сильными короткими мечами.

Итак, легион был такой же поистине изобретенной машиной, как и паровой двигатель; и он оказал большее влияние на историю, чем когда-либо до сих пор паровой двигатель. Именно с помощью своих легионов римляне вышли за стены Рима и завоевали всю Италию. Именно с помощью своих легионов римляне покорили все прибрежные народы, граничащие со Средиземным морем, подчинили Галлию, Европу, Египет и Азию и стали величайшими хозяевами мира, которых когда-либо видел мир.

Первой войной римлян, которую история называет великой, была их война против великолепного и богатого города Карфаген, расположенного на противоположном берегу Средиземного моря и населенного потомками финикийцев. Они были агрессивным и энергичным народом, но только в коммерческом плане. Они не принадлежали к воинственному сословию и делегировали работу по национальной обороне наемным солдатам и матросам. У них было одно большое преимущество перед римлянами - они обладали превосходным флотом.

Римляне решили создать военно-морской флот. Со свойственной им энергией и практическими способностями они сразу посвятили себя как комплектованию личного состава и материальных средств, так и надлежащей подготовке экипажей. Утверждается, что в течение двух месяцев с момента отплытия Рим располагал сотней квинкеремий, самых больших галер того времени, с пятью рядами гребцов; хотя, когда началась война, у них не было ни одной. Первое морское сражение произошло у мыса Мила. Естественно, римляне находились в очень невыгодном положении по сравнению с опытными офицерами и матросами карфагенского флота; ибо, хотя римский солдат был намного лучше карфагенянина, римский моряк был неопытен и неумел. Чтобы устранить эту трудность, римляне сделали простое, но блестящее изобретение. Они снабдили каждую квинкверему "корвусом", который состоял в основном из подъемного моста, который можно было быстро опустить, и который имел острый шип на внешнем конце; а затем разработали план, согласно которому каждая квинкверема должна была поравняться с карфагенянином, опустить подъемный мост в такой момент, чтобы шип удерживал внешний конец подъемного моста на месте на палубе карфагенянина, а затем римские солдаты должны были броситься по подъемному мосту и атаковать карфагенских солдат низшего звена.

В истории было сделано еще несколько блестящих изобретений; немногие были более успешными и эффективными. Битва закончилась полной победой римлян и стала первым шагом в покорении Карфагена Римом.

Всего было три войны, так называемые Пунические. Великий карфагенский полководец Ганнибал вторгся в Италию по суше во время Второй войны и после кампании, отмеченной высоким уровнем отваги и способностей, угрожал самому Риму после блестящей победы у Тразименского озера. Последовала еще одна победа при Каннах, но позже решающая катастрофа на реке Метавр. Итак, Вторая война была выиграна Римом. Но Карфаген все еще существовал и угрожал торговому, морскому и военному господству Рима. Поэтому Рим, наконец, развязал войну, и Карфаген был полностью разрушен.

Поведение Рима по отношению к Карфагену не может быть оправдано никакими основаниями какой-либо системы морали, принятой в наши дни; и все же нельзя разумно отрицать, что для прогресса человечества было бы лучше, если бы Рим восторжествовал, а не Карфаген. Римляне, какими бы суровыми и безжалостными они ни были, были в меньшей степени таковыми, чем карфагеняне; и у них был элемент сильной мужественности и всестороннее понимание вещей, выходящих за рамки простой торговли и добывания денег, легкости и комфорта, которых полностью недоставало семитским карфагенянам. Эффект завоевания Карфагена Римом был немного похож на эффект завоевания Персии Александром.

В том же году (146 г. до н.э.), когда Рим разрушил Карфаген, он также разрушил Коринф в Греции и подчинил Грецию и Македонию своей власти. Ранее (в 190 году до н.э.) она нанесла поражение Антиоху Великому и отняла у него почти всю его территорию в Малой Азии.

К 58 году до нашей эры Рим стал самой могущественной нацией в мире и все еще сохранял республиканскую форму правления. В том 58 году до нашей эры на сцене истории появился человек, которого, вероятно, все считают величайшим человеком, когда-либо жившим. Его звали Юлий Цезарь.

Он появился в том году, потому что тогда отправился из Рима в Галлию и начал те блестящие и во многих отношениях беспрецедентные кампании, которые оказали столь глубокое влияние на историю и которые с тех пор по оригинальности замысла и исполнения не имели соперников.

В то время Италия и земли Африки и Азии, на которых Александр произвел впечатление на греческую цивилизацию, были процветающими и хорошо управляемыми; но за пределами этих стран преобладали только варварские обычаи и царила только примитивная цивилизация. Земли, лежавшие к северу и северо-западу от Италии, по всей Галлии, были населены дикими племенами, которые находились в состоянии постоянной войны друг с другом. В южной и средней частях влияние римской цивилизации можно было заметить смутно; но в юго-западной части и на севере, особенно среди германских племен на Рейне и белгов у Северного моря, преобладало состояние практически чистой дикости.

В такую страну цезарь вступил во главе отряда людей, совершенно уступавших по численности тем, с которыми им предстояло встретиться, не превосходивших их в храбрости или физической силе, но значительно превосходивших их в дисциплине и значительно превосходивших в оружии и методах, которые постепенно изобретались по мере развития цивилизации. Таким образом, хотя римская машина как механизм превосходила все, что могли использовать галлы, она была меньше; так что вопрос, который необходимо было решить, заключался в том, было ли превосходство римской машины достаточно велико, чтобы уравновесить ее неполноценность по размерам. Оглядываясь с нашей выгодной позиции на историю последовавших кампаний, мы склонны ответить на этот вопрос отрицательно, если только мы не считаем самого Цезаря

частью машины. Это правда, что решения в ходе кампаний принимались в пользу римской машины; но, кажется, нет оснований сомневаться в том, что они не были бы приняты таким образом, если бы гений Цезаря не управлял римской машиной и не вносил время от времени усовершенствования.

У Цезаря было мало опыта в качестве солдата, но его жизненные привычки и черты характера были военного толка. По мере продвижения кампаний его мужество, хладнокровие и быстрота мысли и действий постоянно проявлялись, но не до такой степени, чтобы поставить его в более высокий класс, чем многих других полководцев в истории, или полностью объяснить его удивительные успехи. Однако одной особой способностью он обладал и применял в большей степени, чем любой другой полководец в истории: и именно благодаря применению этой способности были достигнуты его самые выдающиеся победы, а его полководческое мастерство особенно отличалось от полководческого мастерства других. Этой способностью была изобретательность.

Его первый контакт был со швейцарцами (гельветами), которые собирались покинуть бесплодие своих горных земель и двинуться на запад, к плодородным землям за их пределами. Поскольку это привело бы их через римскую территорию и привело бы к вытеснению галлов в Италию, открыло бы Швейцарию для оккупации германцами и указало бы им оттуда дорогу также в Италию, Цезарь поспешил к реке Роне, разрушил мост, по которому они, естественно, могли перейти, и запретил швейцарцам пытаться пересечь реку. Швейцарцы умоляли цезаря разрешить им переправиться. Когда цезарь понял, что швейцарцы слишком сильно превосходят его в силах, чтобы их можно было сдержать, если только он не сможет каким-то образом укрепить себя, он попросил времени на размышление и велел им вернуться через две недели. Когда швейцарцы вернулись по истечении этого срока, их изумленным глазам открылся тот факт, что цезарь построил стены, траншеи и форты в каждом месте, где можно было разумно попытаться прорваться.

Могут возразить, что стены, траншеи и форты не были новыми, и поэтому цезарь ничего не изобретал. Это может быть признано академическим предположением; но, тем не менее, было очевидно, что остроумная и совершенно неожиданная конструкция определенных приспособлений цезарем противопоставила варварским швейцарцам барьеры, которые они не могли преодолеть. Можно даже с большим основанием утверждать, что концепция и успешное выполнение плана Цезаря в целом представляли собой изобретение, даже несмотря на то, что использованный материал был старым. Несомненно то, что была создана ситуация, которой раньше не существовало, и что именно создание этой ситуации, а не проявление силы или мужества, было *определяющим фактором* в остановке швейцарцев. Фруд говорит о Цезаре: "Он никогда не был более великим, чем в непредвиденных трудностях. Он никогда не отдыхал. Он всегда изобретал какое-нибудь новое изобретение.

Цезарь полностью осознал ценность механических приспособлений на войне и, прежде чем покинуть Италию, принял тщательные меры, чтобы должным образом снабдить ими свою армию, а также людьми, обученными ими пользоваться. Помимо строго отобранных воинов, Цезарь взял с собой значительное количество инженеров и опытных людей для строительства мостов и выполнения различных механических работ. Изобретательное и частое использование цезарем этих людей и механических приспособлений было самым мощным фактором, способствовавшим его успеху.

Швейцарцы уходили из Швейцарии другим путем, Цезарь преследовал их и разбил четвертую часть в битве на берегах реки, которую пересекли остальные три четверти. Затем он построил мост через реку и переправил свою армию через нее. Этот подвиг встревожил швейцарцев больше, чем их поражение, потому что цезарь построил мост и переправил свою армию через него за один день, тогда как они потратили двадцать дней только на переправу. Швейцарец умолял разрешить ему продолжить, но цезарь был непреклонен. Последовало сражение, в котором швейцарцы, хотя и значительно превосходили их численностью и были усилены 15 000 союзниками, потерпели сокрушительное поражение; не из-за меньшей храбрости или воинского мастерства, а из-за более низкого оснащения, механических приспособлений и оружия.

Следующая битва Цезаря была с немцами. Она была выиграна, если не совсем благодаря изобретательности, то, по крайней мере, благодаря "уму". Он узнал, что немецкие матроны после определенных оккультных процедур заявили, что Небеса запрещают им сражаться до новолуния. Воспользовавшись представившейся возможностью, он продвинул свои войска прямо к немецкому лагерю, тем самым вынудив их как доблестных солдат выйти и сражаться. Драку они все-таки устроили, но в условиях явного психологического невыгодного положения и с закономерным результатом.

В этой битве, как и в других между римлянами и варварами, было заметно, что, хотя их первый натиск был удачным, варвары, казалось, были в растерянности впоследствии, если происходило что-то неожиданное или если оказывался какой-либо откат; тогда как римляне — и особенно сам Цезарь — никогда не вели себя так хорошо, как под угрозой катастрофы. Это можно выразить, сказав, что варвары по сравнению с римлянами полностью уступали им в изобретательности, необходимой для быстрой разработки нового плана.

Вскоре после этого Цезарь выступил против города Новиодунум. Вскоре он увидел, что не сможет взять его штурмом, и поэтому выдвинул вперед свои механические осадные устройства. Психологический эффект этого на варваров был настолько огромен, что они сразу же потребовали условий капитуляции.

После битвы с нервиями, в которой Цезарь нанес им сокрушительное поражение, в основном из-за своей находчивости в чрезвычайных ситуациях и отсутствия таковой у них, он двинулся против огромной крепости варваров, которая с трех сторон выходила на крутые скалы, а с четвертой стороны была защищена толстой, высокой двойной стеной. Цезарь возвел укрепленный вал вокруг города, придвинул свои мантлеты (большие щиты на колесах, защищенные по бокам и сверху) вплотную к стене и построил башню. Варвары смеялись над этой башней, видя ее так далеко, что, как они думали, никакие стрелы, брошенные с нее, не смогут их достать. Но когда они увидели, что башня действительно движется к ним, их охватил ужас, и они сразу же начали просить мира.

В течение следующей зимы венеты, многочисленное племя на северо-западном побережье, самые искусные моряки и мореплаватели Галлии, подняли восстание, которое быстро и широко распространилось. Ситуация сразу же стала серьезной для Цезаря по той причине, что венетов нельзя было покорить иначе, как на море; а ни римские моряки, ни римские корабли не были так хороши, как у венетов. Тем не менее цезарь приказал построить на реке Луаре военные корабли, а моряков и гребцов набрать из римской провинции.

Когда импровизированный флот римлян и тщательно подготовленный флот венетов сошлись вместе, последний превосходил их даже численностью. Кроме того, римляне были в очень невыгодном положении в вопросе метания снарядов из-за того, что палубы "Венети" были выше, чем у них.

Но Цезарь подготовил план, который принес ему победу. В соответствии с этим римские галеры ловко гребли против венетских кораблей, и римские моряки подняли длинные шесты с острыми крюками, которые они надели на реи, поддерживавшие паруса. Затем все римские галеры быстро отчалили, галлиарды были перерублены, и паруса спущены. Венетские корабли сразу же оказались беспомощными и были немедленно взяты на abordаж, в результате чего из всего их числа спастись удалось лишь немногим.

Несколько позже цезарь решил переправиться через Рейн в страну свевов и произвести на них впечатление мощью Рима, построив мост и переправив через него свою армию. Этот мост, а также быстрота и тщательность, с которыми он был построен, до сих пор являются образцом для инженеров; ибо через десять дней после того, как он решил его построить, когда материал все еще находился в лесу, был построен мост шириной 40 футов. Через это место цезарь немедленно двинул свои легионы. Можно себе представить, какой эффект произвели эти слова на варваров-германцев. Это заставило их осознать, что римляне были расой, превосходящей их самих в том, что они не могли измерить или даже понять; и это внушило им страх, который является самым угнетающим из всех страхов, страх перед неизвестным.

Сделал ли Цезарь изобретение? Это зависит от значения слова "изобретение". Цезарь не изобретал мост, но он задумал и воплотил в жизнь в высшей степени оригинальную, конкретную и успешную схему. С ее помощью он добился того, чего могла бы добиться победоносная кампания, причем без пролития никакой крови. *Он изобрел средства, которые создавали в умах его врагов такое состояние мышления, которое разрушало их волю к борьбе.* В этом заключалось его изобретение.

Тогда Цезарю пришла в голову идея отправиться по воде на остров Британия, о котором было мало известно. Обследовав побережье, он переправил свои легионы примерно на восьмидесяти судах. Конечно, ему пришлось сражаться, чтобы высадиться на берег; но он преуспел, а затем разбил свой лагерь. Римский лагерь, как мы можем теперь напомнить себе, был настолько отчетливо римской концепцией и настолько отчетливо частью римской системы ведения войны, что он почти представлял собой изобретение. Всякий раз, когда римская армия останавливалась, даже на одну ночь, они укреплялись в квадратной ограде, окруженной рвом и частоколом из кольев, и строили временный маленький город с улицами. В таком лагере они были в достаточной безопасности от любого нападения варваров.

Но поднялся шторм, который выбросил часть кораблей Цезаря на берег, а часть - в море. В этой чрезвычайной ситуации находчивость и энергия Цезаря руководили восстановлением и ремонтом и позволили римлянам собрать и привести в хорошее состояние почти все свои корабли. Вскоре после этого Цезарь вернулся в Галлию; прибыв туда, он отдал указания по строительству и оснащению другого, более крупного флота.

В июле следующего года (54 г. до н. э.) он снова отправился в Британию. На этот раз он взял с собой пять легионов и немного кавалерии и имел около 800 судов. Он высадился и разбил свой лагерь, а затем двинулся в глубь материка; но поднялся другой шторм, который разметал его

корабли. Он немедленно вернулся на побережье и предпринял такие быстрые и изобретательные меры, что через десять дней смог возобновить свой поход. В этом походе, который завел его далеко вглубь страны, он смог преодолеть любое сопротивление; в основном потому, что после первого натиска у варваров, казалось, не было никакого плана действий, в то время как Цезарь был в лучшей форме.

Цезарь обладал способностью изобретать в условиях крайней опасности и возбуждения.

Остальные кампании Цезаря в Галлии были отмечены такой же находчивостью и оригинальностью с его стороны и таким же отсутствием находчивости и оригинальности со стороны варваров. Цезарь постоянно делал что-то, чего варвары от него не ожидали. Правда, постепенно они научились у него некоторым из его схем и методов, но только для того, чтобы обнаружить, что затем у него появились некоторые более новые схемы и методы.

Цезарь однажды заметил, что мудрые люди предвидят возможные трудности и заранее решают, что они будут делать, если возникнут определенные возможные обстоятельства. Разве этот процесс не предполагает изобретательства в тех случаях, когда возможные случаи не относятся к обычным и ожидаемым? Разве в таких случаях не требуется воображение, чтобы предвидеть возможные случаи и сформировать в уме правильную картину возникающих ситуаций? После этого разве не требуется впоследствии проявить конструктивные способности, чтобы составить конкретный и эффективный план их выполнения?

Если это так, то мы можем обоснованно заявить, что из всех факторов, способствовавших успехам Цезаря в Галлии, самым мощным фактором была его изобретательность.

Последний кризис наступил, когда Цезарь осадил Алезию, и Верцингеторикс, укрывшийся в ней, послал призыв о помощи, на который с готовностью и быстро откликнулись; ибо варварам было ясно, что Цезарь, находясь на позиции перед крепостью, которую он не мог успешно штурмовать, окажется в опасном положении, если на него энергично нападут с тыла. Он подвергся энергичному нападению, ибо варвары зашли ему в тыл примерно с 250 000 человек; у Цезаря было только 50 000, а у врага впереди - 80 000.

Но варварам потребовалось чуть больше месяца, чтобы объединиться и достичь Алезии. Со своей обычной энергией и находчивостью Цезарь к этому времени наладил осадные работы по всей крепости, разбил лагерь в стратегических точках и построил двадцать три блокпоста. Он вырыл траншею глубиной двадцать футов вокруг этого места, а за ней начал другие осадные работы. Они включали в себя две параллельные траншеи шириной пятнадцать футов и глубиной пятнадцать футов. Позади них он соорудил частокол высотой в двенадцать футов и к нему добавил бруствер из заостренных кольев, а с интервалом в восемьдесят футов соорудил башенки. Кроме того, у него были срезанные с деревьев ветки, заостренные на концах, и он прикрепил их на дне траншей так, чтобы острия выступали прямо над землей. Перед ними он вырыл неглубокие ямы, в которые были вбиты закаленные в огне заостренные колья, выступающие на четыре дюйма над землей. Эти ямы были прикрыты ветками и хворостом. Было вырыто восемь рядов таких ям на расстоянии трех футов друг от друга, и перед всеми в землю через неравные промежутки были воткнуты колья с железными крюками. Когда все это было сделано со стороны, ведущей к крепости, Цезарь построил параллельные окопы того же типа для защиты своего тыла; два ряда окопов были расположены так относительно друг друга, что одни и те же люди могли охранять оба. Сконструировав все эти материальные приспособления,

он установил всеобъемлющую систему тренировок, чтобы его люди точно знали, как их использовать при любых возможных непредвиденных обстоятельствах.

В последовавшем сражении варвары показали свою обычную храбрость и отвагу; но возникла неожиданная ситуация, когда цезарь атаковал отделенную часть у них в тылу. Затем их охватила паника, и последовали естественный разгром и катастрофа.

Это сражение решило судьбу Галлии; хотя ее фактическое подчинение, особенно в юго-западной части, было завершено не сразу. Последним крупным актом было взятие сильной крепости. Это было достигнуто путем прорытия туннеля, по которому был пробит источник, снабжавший гарнизон водой. Как сказал Верцингеторикс, римляне одерживали свои победы не благодаря исключительной храбрости, а благодаря превосходной науке.

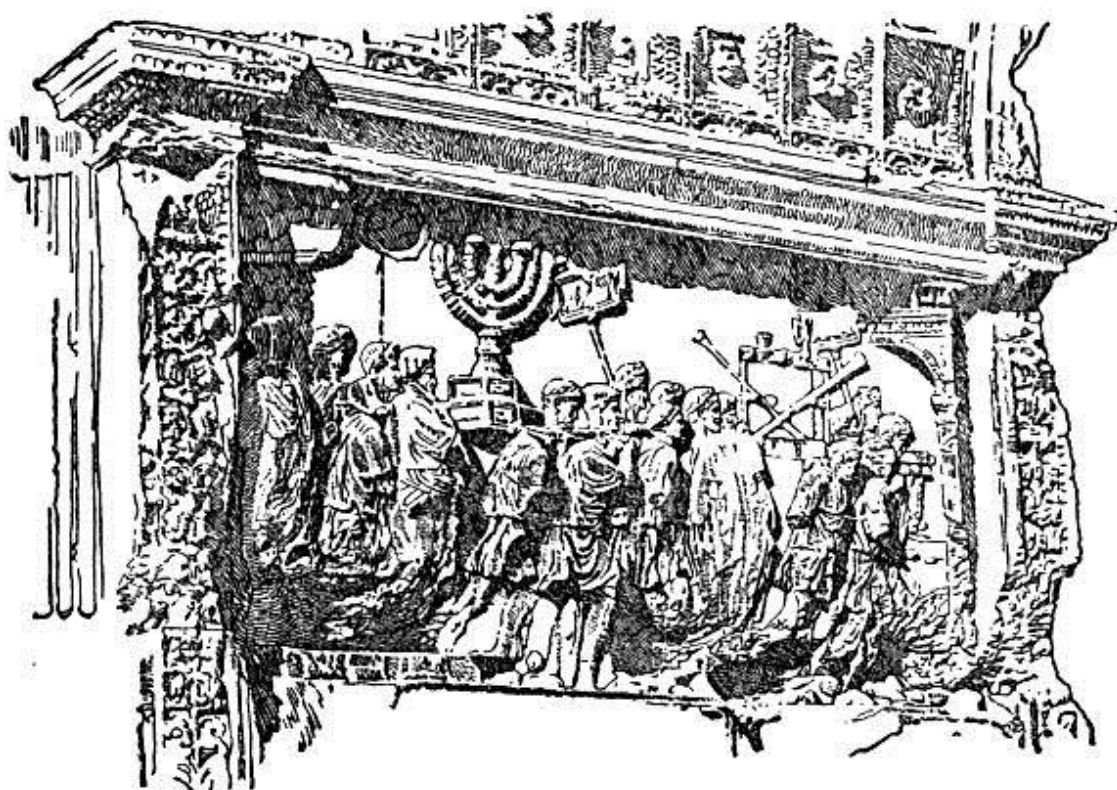
Более поздний переход Цезаря через Рубикон, бегство сената и его более поздние операции на суше и на море против Марселя (Массилия) и враждебных сил на севере Испании хорошо известны и характеризовались таким же высоким уровнем изобретательности. Его более поздние операции против Помпея, а еще позже против Фарнака и Сципиона, проводились в условиях, которые давали ему меньше возможностей использовать качество изобретательности столь очевидными способами; но они были отмечены родственными качествами предвидения, умелого приспособления средств к целям и присутствия духа в чрезвычайных ситуациях.

По мнению некоторых, наибольшее влияние Цезаря на историю было связано с его улучшением календаря и особенно с его реформами общественной морали и законов Рима после его кампании против Фарнака. Этот вопрос до такой степени волновал юристов и ученых, что со стороны офицера военно-морского флота могло показаться самонадеянным делать что-то большее, чем просто упоминать об этом. В то же время можно отметить, что работа Цезаря заключалась не в каких-либо деталях или в том, чтобы привнести какие-либо юридические навыки или познания, а в том, чтобы зародить идею создания *Юлиевых Легий*, а затем создать их.

Юлий Цезарь был убит в 44 году до н.э. После него у власти пришел его внучатый племянник Октавий, что является одним из самых удачных событий в истории, поскольку Октавий обладал способностями и характером для продолжения созидательной работы, начатой Юлием Цезарем. При Октавии и его преемниках Римская империя становилась все более обширной и сильной вплоть до правления Траяна во втором веке нашей эры, когда она приобрела наибольшую территориальную протяженность.

В то время, когда Рим увеличивался в размерах и могуществе, также увеличивалось богатство городов и отдельных людей, и были построены огромные общественные сооружения всех видов, многие из которых до сих пор вызывают восхищение всего мира. Материальное процветание достигло своей высшей точки.

Но творческий период прошел. Молодость с ее мечтами и энергией действий ушла, и ее место заняла зрелость с роскошью процветания и последующим притуплением воображения. Должным образом наступило старение. Затем империя была разделена на две части: Империю Запада и Империю Востока. Наконец, в 476 году нашей эры Рим погиб, а вместе с ним и Западная империя.



Триумфальное шествие от арки Тита

Но Восточная империя устояла, и Константинополь был ее столицей. И он простоял, одинокий и без посторонней помощи, как единственный оплот христианства и цивилизации, почти 1000 лет, пока, наконец, не пал перед турками-османами в 1543 году. Она не смогла бы этого сделать, если бы во второй половине VII века, когда ее осаждал турецкий флот, намного превосходящий ее собственный, она внезапно не получила неожиданную помощь в виде нового изобретения. Это был "греческий огонь", который, по-видимому, представлял собой пастообразную смесь серы, селитры, смолы и других веществ, которые при распылении на дерево воспламеняли его пламенем, которое не могла погасить вода. В самой первой атаке турки были настолько деморализованы греческим огнем, что в панике бежали. Они так и не узнали секрета и так и не смогли противостоять ему. Однажды пятнадцать христианских кораблей, используя греческий огонь, фактически разгромили турецкий флот численностью в несколько сотен человек.

В течение всех бесчисленных веков, предшествовавших зарождению письменной истории, и в течение примерно сорока столетий, прошедших с начала письменной истории до падения Рима, мы наблюдали появление множества изобретений как материального, так и нематериального характера, и отмечали влияние этих изобретений на возникновение цивилизации и, следовательно, на направление линии, которой следовала история.

Можно возразить, что совершенно естественным выводом из того, что было написано, было бы то, что единственной вещью, которая повлияла на направление движения истории, было изобретение. На это можно с полным основанием ответить, что эта книга не претендует на то, чтобы быть историей или указывать на величайшие факторы, повлиявшие на направление ее

развития; в ней делается попытка просто подчеркнуть влияние одного фактора, изобретения, и предположить, что, возможно, его влияние до сих пор не оценивалось должным образом.

Другое возражение, подобное только что указанному, может быть сделано в отношении того, что весь прогресс мира вплоть до падения Рима приписывается в этой книге только изобретателям; что вся работа государственных деятелей, ученых, генералов, адмиралов, исследователей, юристов, бизнесменов и т.д. и т.п. игнорируется.

Такое возражение было бы естественным и разумным; но на него можно дать ответ, подобный предыдущему, в том смысле, что цель этой книги - не сравнивать преимущества, предоставляемые каким-либо одним классом людей, с преимуществами, предоставляемыми любым другим, а просто указать в самом общем виде на то, что сделали изобретатели.

Тем не менее, кажется очевидным, что изобретатели сделали больше для определения направления только что прослеженного прогресса, чем любой другой отдельный класс людей. Если мы сосредоточим наше внимание на каком-либо одном изобретении, о котором мы достаточно знаем, - скажем, на водяных часах, — мы сможем увидеть, что первый изобретатель водяных часов (кем бы он ни был) оказал большее влияние на историю часов, чем любой другой человек; и что изобретатели часов, которые последовали за ним, оказали большее влияние на часы, чем любое другое равное количество людей. Это не означает, что люди, которые рисковали своими деньгами, создавая новые часы, не оказали существенного влияния на историю часов; и это не значит, что люди, которые делали для них хорошие материалы, не оказали большого влияния на историю часов; и это не значит, что инженеры и механики, которые успешно ими управляли, не повлияли на их историю. Было бы абсурдно притворяться, что каждый из этих людей не повлиял на историю часов, потому что без них не было бы успешных часов. Тем не менее, по природе вещей, первоначальным изобретателям следует приписать большее влияние на историю часов, чем любому другому равному числу людей, точно так же, как отцу следует приписать большее влияние на историю своих детей, чем это может сделать любой другой человек, уже одним тем, что он стал причиной их появления на свет. Изобретатели часов были отцами часов, которые они изобрели, а также праотцами всех изобретений, которые прямо или косвенно вытекают из них.

То, что было сказано о часах, с равной силой применимо ко всем другим изобретенным вещам. Следовательно, вряд ли можно отрицать, что в том, что касается изобретенных вещей, их изобретатели оказали большее влияние на историю, которая возникла благодаря им, чем кто-либо другой.

Если кто-нибудь заглянет в любую книгу по древней истории, он поймет, что это в основном летопись войн; политических изменений, вызванных войнами или ставших возможными благодаря им; роста наций и других организаций; изобретения определенных механизмов, искусств и наук; и строительства определенных сооружений, таких как храмы, дворцы и корабли. Все эти факторы, конечно, повлияли на древнюю историю; но ясно, что фактором, повлиявшим на нее наиболее очевидно и непосредственно, были войны.

Однако давайте напомним себе, что реальное влияние на историю любой войны оказывала не столько сама война, сколько ее результат. Давайте также напомним себе, что результат любой войны был обусловлен задействованными материальными силами и мастерством, с которым ими управляли.

Итак, материальные силы, выставляемые на поле боя каждой стороной в любой из войн, были продуктом материальных ресурсов страны, ее богатства, ее способности производить оружие и транспортировать войска; то есть использования изобретенных механизмов, процессов и методов. Умение, с которым с ними обращались (особенно когда проявлялось высочайшее мастерство, как в случаях с Александром и Цезарем), было результатом не просто кропотливой подготовки, не просто знаний, или храбрости, или тщательно продуманной организации, но планов, задуманных, разработанных и произведенных (изобретенных) таким образом, чтобы поставить врага в неожиданные ситуации, к которым он не был готов. Таким образом, влияние даже войн, по-видимому, было в основном обусловлено изобретательством.

Что касается других факторов, повлиявших на ход древней истории, то они, по-видимому, еще более очевидно обязаны своим влиянием изобретениям, чем война. Кажется, что каждая ветвь древней цивилизации восходит к какому-то изобретению или веренице изобретений. Кажется, что вся древняя цивилизация зиждется в первую очередь на изобретениях.

Поскольку изобретения были сделаны изобретателями, мы, похоже, вынуждены прийти к выводу, что изобретатели повлияли на древнюю историю больше, чем любой другой класс. Это не означает, что изобретатель детской игрушки повлиял на историю больше, чем любой из миллионов мудрых и хороших людей в каждом поколении, которые помогали поддерживать бесперебойную работу механизма цивилизации; ибо это относится к изобретателям как к классу, а не к изобретателям как к отдельным личностям.

ГЛАВА V ИЗОБРЕТЕНИЕ ПИСТОЛЕТА И КНИГОПЕЧАТАНИЯ

Период от падения Рима до начала четырнадцатого века был почти лишен изобретений, которые можно было бы четко назвать: хотя концепция и осуществление мусульманства в седьмом веке, кампании и правительственные системы Карла Великого в девятом веке, вторжение в Англию Вильгельма Нормандского в одиннадцатом веке и крестовые походы в одиннадцатом, двенадцатом и тринадцатом веках, а также все многочисленные войны и кампании, которые так быстро сменяли друг друга, указывают на умственное и нервное беспокойство, которое искало облегчения в действии и которое получало руководство в поисках этого. освобождение от предложений по изобретательству.

Некоторые предполагают, что за это время была изобретена бумага или, по крайней мере, искусство делать ее из тряпья. Однако сама бумага была изобретена задолго до этого в Китае.

Начало XII века открыло новую эру в Европе появлением одного из самых важных изобретений, когда-либо сделанных, - пистолета. Часто говорят, что порох был изобретен именно тогда. Порох, конечно, был изобретен или открыт много веков назад.

Об изобретении пороха много неясного. Обычно предполагается, что он был изобретен в Китае и проник сначала в западные страны Азии, а затем в Европу через Средиземноморье. Не может быть никаких сомнений в том, что порох был известен римлянам во времена империи; и в

некоторых отчетах о кампаниях Александра утверждается, что он использовал мины для разрушения стен Газы.

Многие предполагают, что у китайцев были пушки из определенных амбразур в некоторых из их древних стен; но, по-видимому, абсолютных доказательств этому нет. Кажется достаточно хорошо установленным, что мавры использовали артиллерию в Испании в двенадцатом веке; хотя некоторые авторы считают, что то, что в Европе до четырнадцатого века называлось огнестрельным оружием, было всего лишь машинами, которые метали огонь в осажденные места.

Представляется вероятным, что ружье было изобретено в результате несчастного случая, произошедшего, когда какой-то человек заливал (пороховую) смесь древесного угля, селитры и серы в какую-то емкость. Согласно одной из версий, смесь взорвалась, и пестик с силой выбросило из ступки. Предполагается, что из этого инцидента у человека, который держал в руках пестик, или у стороннего наблюдателя возникла идея, что порошок можно намеренно использовать для метания снарядов, и предполагается, что он также фактически доказал, что это можно сделать по желанию, и изготовил конкретное приспособление для этого. Из истории этого дела складывается впечатление, что первым орудием было то, что мы до сих пор называем "минометом".

Кому-то может прийти в голову, что (допуская правдивость этой истории, которой, возможно, в сущности, и является) пистолет был не столько изобретением, сколько открытием. Однако можно отметить, что, хотя тот факт, что с помощью пороха можно выбить пестик из ступки, действительно можно назвать открытием, все же концепция использования открытия путем изготовления оружия и последующее изготовление оружия представляли собой изобретение наиболее совершенного вида.

Давайте осознаем крайнюю невероятность того, что явление выталкивающей силы пороха было тогда отмечено впервые. Представляется вероятным, что случайное воспламенение смеси часто происходило и раньше, и в результате ракеты разлетались во все стороны. Но, как бывает в подавляющем большинстве всех инцидентов, никто не представлял себе никакого возможного использования фактов, раскрытых в результате инцидента; и если бы человек, который изобрел ружье, после того как стал свидетелем выпадения пестика из ступки, не был наделен воображением и конструктивностью, он отнесся бы к этому так, как большинство из нас относится к инциденту — просто как к инциденту. Но воображение этого человека должно было сразу представить себе картину того, что мы сейчас называем минометом, который должен быть спроектирован и сконструирован таким образом, чтобы снаряды могли вылетать из него по желанию, в каком бы направлении миномет ни был направлен; и затем его конструктивные способности должны были взяться за задачу, предложенную воображением, и развить концепцию в конкретную вещь.

На данном этапе нет необходимости вдаваться в долгую, сложную и захватывающую историю разработки пистолета, которая с тех пор велась с огромной энергией. Начиная с шестнадцатого века, его история точно известна, и многие большие книги заполнены описаниями, диаграммами, математическими таблицами и формулами, которые подробно описывают его прогресс; в то время как истории всех стран пестрят рассказами о сражениях, в которых применялось оружие. Из всех изобретений, когда-либо сделанных, сомнительно, чтобы разработка и усовершенствование какого-либо другого потребовали услуг большего числа

людей и более важных персон, чем ружье. Более чем сомнительно, было ли затрачено большее количество денег на какое-либо другое изобретение, было ли проведено большее количество экспериментов или было ли затрачено больше умственной и физической энергии. Несомненно то, что ни одно другое изобретение не оказало столь прямого и мощного воздействия на людей; ибо число людей, убитых и раненых им, должно быть выражено в миллионах.

Этот этап влияния оружия на историю четко обозначен. Не столь четко выраженным, но действительно более важным было его влияние на принятие решений в войнах; ибо способы, которыми принимались решения в войнах, были поворотными точками в ходе истории. Исход войн Александра, например, решил, что греческая цивилизация должна не погибнуть, а выжить; исход войн Цезаря в Галлии решил, что римская цивилизация должна распространиться на север Европы и что вторжение диких германцев на запад должно быть остановлено; исход войн между энергичными готами и вырождающимся Римом решил, что Рим должен умереть; и так далее, и тому подобное. Итак, после изобретения оружия исход каждой последующей войны становился новым поворотным моментом в последующей истории. Естественно, те нации, которые наиболее умело, быстро и всесторонне воспользовались мощностью, дальностью действия и точностью нового изобретения, почти во всех случаях одерживали победу над своими противниками.

До тех пор, пока не существовало оружия, борьба между мужчинами должна была решаться только физической силой, хитростью и быстротой. Когда был изобретен первый кремневый кувалдовый молоток, человек, достаточно проницательный, трудолюбивый и умелый, чтобы изготовить его, мог одержать победу над многими другими людьми, обладающими большей физической силой и быстротой, но у которых не хватило проницательности, трудолюбия и навыков, чтобы обзавестись кремневым кувалдным молотком.

Предположим, что кремневый кузнечный молоток был первым изобретением в истории, как многие думают, мы видим здесь первый пример влияния изобретения на историю; потому что это первое изобретение повлияло на ход истории в пользу людей, обладающих проницательностью, трудолюбием и мастерством, в противовес людям, не обладающим этими качествами. Сделав это, оно не только решило, что такие люди (и племена, состоящие из таких людей) должны преобладать, но и еще больше повлияло на историю; *это побудило людей и племена создавать, развивать и использовать изобретения*. Это привело к тому, что мы называем цивилизацией.

Поскольку каждое усовершенствованное оружие следовало за своим предшественником, предъявлялись новые требования; — не только к новому виду мастерства со стороны человека, изготавливающего оружие, и со стороны солдат, использующих его, но и к предусмотрительности со стороны племени или нации, которые будут поставлять оружие своим войскам. Легко понять, что если бы было два соседних племени, собирающихся начать войну друг против друга, одним из которых правил проницательный, энергичный и дальновидный вождь, в то время как другим правил тупой, ленивый и близорукий вождь, то первый вождь, вероятно, снабдил бы своих воинов новейшим оружием (скажем, луком и стрелами) и обучил бы их его использованию; в то время как другой проигнорировал бы его и пошел бы в бой только с дубинками и дротиками. Как между двумя племенами, в остальном равными по силе, результат был бы очевиден; и, несомненно, это было чрезвычайно очевидно в сотнях племенных сражений еще на заре истории.

Характерной чертой эволюции, как указывали мудрецы, является то, что сложность в конечном итоге развивается из простоты. Ни в одной области человеческой деятельности эта истина не проявляется так отчетливо, как в эволюции оружия. Ибо самым древним оружием, о котором мы знаем, вероятно, был камень или палка, используемая в качестве дубинки; и каждое последующее оружие было более сложным, чем его предшественник, — ему требовались дополнительные детали для закрепления достигнутых дополнительных результатов. Эта возросшая сложность повлекла за собой повышенную вероятность выхода из строя, поскольку отказ какой-либо одной части повлек за собой отказ или снижение эффективности оружия в целом. Эта возросшая вероятность выхода из строя повлекла за собой потребность не только в повышенной осторожности и навыках изготовления оружия, но и в более глубоких знаниях, усердии и умении ухаживать за ним и использовать его.

Превосходство пистолета над всеми ранее существовавшими видами оружия было быстро признано, и вскоре каждая цивилизованная нация приняла его в качестве основного орудия ведения войны. Поскольку пистолет был частью механизма, он обладал свойством, которое, по-видимому, придает частям механизма элемент превосходства над всеми другими вещами во вселенной, свойством постоянного совершенствования. Люди не обладают этим свойством, как и любое другое существо в природе, насколько нам известно. Каждый человек начинает с того, что делал его отец, — как и все остальное на земле; хотя изобретения человека недавно сделали возможным улучшение некоторых растений. Ни одно новое изобретение никогда не умирает так, как умирает человек, даже если материальные или нематериальные части, составляющие его, уничтожены. Напротив, он живет в том смысле, что он существует как определенная полезная сущность, а также в том смысле, что он продолжает распространяться. И то, что он распространяет, начинается не как беспомощные и бесполезные младенцы, а как зрелые творения. Первое законченное ружье по-прежнему является моделью для ружей, которые мужчины делают сейчас, и будет оставаться моделью для всех ружей в будущем. Человеку, создавшему первое ружье, наследовали другие люди, как на смену первому ружью пришли другие ружья; но человеческие преемники не стали улучшением изобретателя первого ружья, в то время как ружья, пришедшие на смену первому ружью, были усовершенствованы до такой степени, что это трудно — фактически, невозможно - осознать.

Связь оружия с цивилизацией взаимна и, следовательно, согласуется с большинством других явлений нашей жизни; ибо точно так же, как ружье способствовало развитию цивилизации, цивилизация способствовала совершенствованию оружия. Почти каждый шаг, предпринятый в области физических наук, а затем в инженерном деле и общей механике, оказал непосредственное влияние на совершенствование оружия. Ружье начиналось как чрезвычайно грубое, неуклюжее и примитивное приспособление; сегодня ружье является одним из самых высокоспециализированных и совершенных приспособлений, которыми обладает мир.

Но усовершенствовано было не только само ружье; порох также был усовершенствован, и в степени почти равной, если не совсем. Когда мы осознаем, что современная артиллерия настолько точна, что если из пушки стрелять в любом направлении и под любым углом возвышения, снаряды будут падать так близко к назначенному месту, что все значительные отклонения в точках падения от этого места обычно объясняются другими причинами, а не несовершенством пороха; и если мы осознаем также, что отклонение в один процент. изменение начальной скорости, придаваемой снаряду его порохом, привело бы к отклонению (практически говоря) в один процент. в достигнутом диапазоне мы тогда сможем осознать,

насколько совершенными стали законы горения пороха и образования пороховых газов, а также насколько совершенны методы его производства, хранения и использования. На тему изготовления и использования пороха были написаны книги за книгами; и были использованы столь же высокие экспериментальные способности, как и при разработке любого другого искусства.

Не совсем ясно, были ли первыми использованы стационарные пушки или небольшие ружья, которые носили солдаты; но, по-видимому, есть вероятность, что первыми были пушки. Вскоре стало желательным разработать и изготовить приспособления для удержания орудий в нужном положении, подъема их под заданными углами и транспортировки места на место. Для достижения этих целей были изобретены лафеты. Эти приспособления шли в ногу с ружьями и порохом в стремлении к совершенству; было сделано бесчисленное количество второстепенных изобретений; проведено бесчисленное количество экспериментов; написано бесчисленное количество книг и статей; потрачено бесчисленное количество миллионов денег. То, что поле боя было большим, может быть легко понято, если мы вспомним о бесчисленных ситуациях, к которым приходилось приспосабливать орудийные лафеты на равнинах Центральной Европы, в горах, на песках пустыни — в холод, жару и сырость; а также в океане, на небольших судах и больших линкорах, для управления большими и малыми пушками на беспокойной поверхности моря. Но нам будет недостаточно осознать, что было необходимо сконструировать лафеты настолько изобретательно, чтобы с ними можно было обращаться при всех этих обстоятельствах; ибо мы не сможем осознать, чего необходимо достичь, если не осознаем, что обращаться с орудиями нужно безопасно и (что более трудно достижимо) точно и в то же время быстро.

Теперь, чтобы довести ружье и принадлежности к нему до того высокого уровня, которого они достигли сейчас, потребовались и были использованы ресурсы практически всех физических наук; так что, хотя современная цивилизация стала возможной благодаря ружью и не могла бы стать возможной без него, современное ружье стало возможным благодаря цивилизации и не могло бы стать возможным без него.

Эта взаимосвязь между цивилизацией и оружием очевидна в отношениях между цивилизацией и любым другим великим изобретением. Это очень ясно видно в случае материального механизма; ибо было совершенно невозможно, чтобы какое-либо материальное изобретение существовало, не внося прямого и косвенного вклада в улучшение и даже в рождение других. Любое усовершенствование процесса получения любого металла или любого соединения всегда помогало каждому механизму, использующему этот металл или это соединение; и кажется невозможным назвать какой-либо механизм или процесс, изобретение которого не помогло бы какому-либо другому механизму или процессу. В вопросе изобретения нематериальных вещей эффект может быть не столь очевиден; и все же очевидно, что большинство этих изобретений способствовали безопасности, интеллекту и стабилизации людей, а следовательно, состоянию менталитета и спокойствия, которые позволяли и часто поощряли совершенствование существующих приборов и изобретение новых. Влияние одного класса нематериальных изобретений, таких как новые книги по физическим и инженерным наукам, на материальные изобретения, конечно, столь же очевидно, сколь и глубоко.

Используя неискаженную фигуру речи, можно сказать, что грохот ружья положил начало новой цивилизации, поднявшейся из ментальной летаргии средневековья; ибо это было первое

великое изобретение в длинной череде следовавших с тех пор событий. Поскольку это было первое, и поскольку без него остальные были бы невозможны, мы вряд ли можем избежать вывода, что оно было самым важным.

Взаимные реакции между оружием и цивилизацией привели и продолжают приводить к увеличению дистанции между цивилизованным и нецивилизованным, передавая все больше и больше власти в руки цивилизованных и все больше и больше подчиняя нецивилизованных цивилизованным. Процесс, начавшийся с изобретения кузнечного молота и продолжавшийся на протяжении веков всеми последующими усовершенствованиями оружия, был остановлен после падения Рима и не возобновлялся до тех пор, пока ружье не вошло во всеобщее употребление в четырнадцатом веке. В течение почти девяти столетий цивилизация действительно шла вспять с продвижением варваров в Европу, сдерживаемым, но не полностью остановленным Карлом Мартеллом в битве при Туре в 732 году, а позже Карлом Великим, его внуком, в многочисленных кампаниях. Но ружье, которое было принято и усовершенствовано народами, имеющими менталитет, необходимый для понимания его полезности, впоследствии стабилизировало условия жизни, держа в узде варваров, особенно на востоке Европы. Из этого вытекала его наибольшая полезность, поскольку стало возможным разработать и использовать следующее великое изобретение. По времени это изобретение было следующим после пистолета. По влиянию на историю оно также было следующим после пистолета; и некоторые люди думают, что оно оказало даже большее влияние, чем пистолет. Это изобретение обычно называют изобретением книгопечатания.

Конечно, книгопечатание было изобретено за столетия до этого, вероятно, в Китае, и практиковалось на протяжении всех последующих столетий в Китае, Египте, Вавилонии, Ассирии, Греции, Риме, эллинистических странах и Италии. Но печать была сделана из блоков, на которых было вырезано множество символов, выражавших целые слова или предложения. Естественно, распечатанные с них материалы нельзя было приспособить для записи дискуссий, составления связных повествований или издания книг.

Внезапно, примерно в 1434 году, Джону Гутенбергу, живущему в Майнце, приходит в голову идея вырезать только по одной букве на каждом блоке, придавая блокам форму, расположенную таким образом, чтобы блоки можно было располагать в такой последовательности, какая может потребоваться для написания слов, и все блоки были надежно закреплены на месте. Другими словами, он изобрел подвижный шрифт.

Против этого утверждения могут быть выдвинуты возражения, и в заявлении подчеркивается, что подвижный шрифт использовался в Китае до христианской эры. Возможно, так и было; на этот счет были сделаны некоторые заявления. Но даже если бы они и были, мы не видим, чтобы их изобретение оказало там какое-либо значительное влияние на историю. Китай был отделен от западной Азии, а также от Африки и Европы длинной полосой засушливых земель Центральной Азии, по которым почти не проходило сообщений. Более достоверно, чем большинство фактов из древней истории, что цивилизованные народы западной Азии, Африки и Европы, включая самого Гутенберга, не знали о подвижном шрифте, пока Гутенберг их не изобрел.

Абсолютно очевидно, что практически все влияние, которое печать подвижным шрифтом оказала на историю, проистекало из изобретения Гутенберга. Это началось почти сразу; и росло с поразительной быстротой и уверенностью. Ни за одно изобретение, сделанное ранее,

даже за пистолет, не хватались с такой жадностью. Мир хотел этого. Казалось, мир ждал этого, хотя и бессознательно.

Возможно, на данном этапе неплохо было бы донести до нашего сознания тот факт, что ни одно изобретение никогда не признавалось изобретением, если оно не было облечено в конкретную форму. Патентное ведомство США, например, не выдаст патент ни на одно изобретение, если оно не описано и не проиллюстрировано настолько четко, что "любой специалист в данной области может создать и использовать его". Это аксиома, что человек "не может запатентовать идею". Во многих странах патентообладатель обязан "проработать" свое изобретение, изготовить устройство, воплощающее его, и пустить это устройство в ход. Основная идея патентных законов всех стран заключается в том, что конечной целью является благо общества, а не благо изобретателя; что изобретателю предлагается вознаграждение только для того, чтобы побудить его передать устройства, имеющие практическую ценность, в руки людей. С этой точки зрения, которая кажется правильной, сам по себе факт, что человек задумывает устройство, даже если он впоследствии развивает свое устройство до такой степени, что иллюстрирует его и описывает кому-то таким образом, что специалист в этой области может его изготовить и использовать, не дает ему права на какую-либо награду. Он должен проявлять "должную осмотрительность" при доведении полной информации о своем изобретении до общественности через Патентное ведомство, запросить патент и уплатить правительству установленную пошлину.

Итак, Гутенберг "проработал" свое изобретение так энергично, что с помощью Фауста, Шеффера и других чрезвычайно эффективная система печатания книг начала действовать на практике уже в 1455 году. Шрифты были сделаны из металла и отлиты из матрицы, которая была отштампована стальным пуансоном, и поэтому их можно было вылепить с такой точностью, что шрифт приобретал красивую остроту и отделку. Кроме того, были изобретены определенные механические устройства простого типа (печатные станки), с помощью которых можно было удовлетворительно обращаться со шрифтом и снимать с него оттиски с точностью и быстротой.

Новость об изобретении распространилась так быстро, что еще до 1500 года печатные станки работали во всех странах Европы. Первыми напечатанными книгами были, конечно, произведения древних авторов, начиная с трех изданий "Доната". Они были размножены в огромных количествах и дали первый эффективный импульс распространению цивилизации из греко-восточных стран, где она пребывала в спячке, к голодным умам Европы.

Новое рождение цивилизации (обычно называемое эпохой Возрождения) началось в Италии, где цивилизация никогда полностью не угасала, где-то в четырнадцатом веке и поначалу приняло форму изучения классической литературы. Это, естественно, привело к поискам старинных рукописей; и эти поиски стали настолько усердными, что были разграблены библиотеки соборов и монастырей во всех цивилизованных странах. Было основано много новых библиотек, особенно в Италии, для хранения обнаруженных старых рукописей. Большой импульс этому движению придали исход ученых из Константинополя и их миграция на запад, в Италию, в течение полувека между 1400 годом и падением Константинополя перед турками-османами в 1453 году.



Печатание книг

Поэтому, когда весть об изобретении Гутенберга достигла ученых Италии и других стран, они ухватились за это как за невиданное благословение, благодаря которому началось столь широкое изучение классических авторов, за выполнение которого они боролись с таким количеством трудностей.

Рассказывать и описывать прогресс, достигнутый с тех пор в полиграфическом искусстве, означало бы переписывать то, что время от времени писалось в книгах, журналах и газетах. Чтобы описать и указать на другие искусства, которые возникли непосредственно из искусства книгопечатания, такие как производство печатных станков и сопутствующего оборудования, потребовалась бы огромная книга исключительно технического характера; чтобы описать и указать на искусства, которые стали необходимыми, и искусства, которые стали возможными благодаря изобретению книгопечатания, потребовалась бы история большинства промышленных искусств наших дней; в то время как упоминание и адекватное описание мер, которые стали результатом изобретения книгопечатания, и тех, которые стали необходимыми и возможными благодаря ему, потребовало бы истории всей цивилизации, возникшей после книгопечатания. был изобретен.

Последствия изобретения книгопечатания в большинстве своем настолько очевидны, что было бы излишним привлекать к ним внимание. Кажется, ни одно другое искусство не связано так прямо и недвусмысленно с прогрессом цивилизации. В сознании многих людей, возможно, большинства, книгопечатание считается самым важным изобретением, когда-либо сделанным. Может быть, так оно и есть; но давайте напомним себе, что ружье появилось раньше печатного

станка и что цивилизация, которой способствовал печатный станок, была бы невозможна без ружья. На это можно ответить, что, тем не менее, печатный станок внес больший вклад, чем оружие; точно так же банк вносит больший вклад в благосостояние города, чем полицейский, охраняющий банк.

Такой аргумент заслуживает всяческих похвал, и он может быть основан на правильном взгляде на ситуацию. Но автору кажется, что ружье составляет основу современной цивилизации, а печатный станок - часть построенной на нем структуры; ибо основным врагом цивилизации всегда был варвар, будь то дикарь при Аттиле или большевик в Нью-Йорке. Верно, что цивилизация может рассматриваться как более важная, чем средства, которые делают ее возможной, но даже это, по-видимому, подлежит обсуждению; но то, что оружие более отчетливо отражает охранительное влияние современной цивилизации, чем любая другая вещь, составляющая саму цивилизацию, вряд ли подлежит обсуждению. Вся система защиты всех наций от внешних врагов и внутренней анархии зиждется на оружии с тех пор, как оно было изобретено; тогда как даже о печатном станке нельзя сказать, что он является единственным или даже главным элементом современной цивилизации.

Это краткое обсуждение, возможно, не очень важно; но оно не лишено важности полностью по той причине, что оно ясно показывает тот факт, что мы не можем разумно обсуждать цивилизацию, не осознавая опасностей, которые ей противостоят, всегда противостояли и будут продолжать противостоять. *Цивилизация - это искусственный продукт*, который, по мнению некоторых людей, несет в себе больше зла, чем добра для большинства человечества, и который, безусловно, был навязан человечеству очень небольшим меньшинством. Основой, на которой держалась эта сила на протяжении четырехсот лет, было ружье.

Но каким бы ни было сравнительное влияние оружия и печатного станка, не может быть сомнений в том, что они работали рука об руку: один охранял, а другой помогал первым неуверенным шагам движения Возрождения, и что оба продолжали охранять и помогать великому походу, который вскоре начался и который все еще продолжается.

Поскольку обстоятельства, связанные с изобретением как ружья, так и искусства книгопечатания, достаточно хорошо известны, чтобы оправдать предположение, что каждое из них было создано не королем или каким-либо другим человеком высокого положения, а человеком относительно малоизвестным, и что окружение и ранняя жизнь обоих были не придворными или дворцовыми, а людьми скромного вида, может быть, стоит отметить, насколько огромны результаты, полученные по причинам, которые кажутся очень незначительными. Нам говорили, что "из маленьких желудей вырастают большие дубы"; но последствия, выросшие из зарождающейся идеи книгопечатания, больше любого дуба; а желудь, вероятно, намного больше той части мозга, в которой зарождается идея.

Для интереса давайте осознаем сильное сходство между впечатлением, которое мы получаем от материального объекта, действительно видимого глазом, и воспоминанием об этом впечатлении впоследствии. Давайте тогда осознаем сильное сходство между этим и другим впечатлением от того же объекта, увиденного мысленно, но не физически; например, давайте осознаем сильное сходство между впечатлением, произведенным на нас реальной встречей с каким-либо другом, и впечатлением, полученным от *представления*, что он получает письмо, которое мы сейчас ему пишем. Первое изображение было изображением внешнего объекта, которое было физически создано на сетчатке, подобно тому, как изображение создается

камерой на экране; но это изображение на сетчатке должно было быть замечено мозгом, иначе мы бы не знали о нем. Остальные изображения, насколько нам известно, физически не создавались на сетчатке. Тем не менее, все мы понимаем, что можем создавать картинку в уме с большей легкостью, если закроем глаза. Тот факт, что наши глаза открыты, по-видимому, отрицательно влияет на получение нами четкой ментальной картины.

Итак, фактом является то, что объект (например, столб) может быть виден человеком с нормальным зрением, если он уменьшит угол до одной минуты; что столб толщиной в фут можно отчетливо разглядеть с расстояния 3600 футов, на этом расстоянии он уменьшит этот угол. Лучи света проходят через хрусталик глаза и фокусируются на сетчатке, когда они проходят через объектив фотоаппарата и фокусируются на сенсibilизированной бумаге. Предполагая, что расстояние от хрусталика до сетчатки составляет около трех четвертей дюйма, полюс будет представлен на сетчатке изображением $3 / (4 \times 3600)$ или менее $1/4000$ дюйма в ширину. При дневном свете наша сетчатка постоянно получает изображения, на которых все линии шириной до $1/4000$ дюйма (и намного уже) очень четко воспринимаются разумом.

Но мы замечаем очень немногие из этих изображений. Только когда какой-то инцидент привлекает к ним наше внимание или когда ум добровольно цепляется за них, какое-либо сознательное впечатление оказывается на мозг. Точно так же в уме постоянно создаются образы физических объектов, невидимых физическим глазом: мы постоянно думаем о наших друзьях, о прошлых происшествиях и возможных будущих происшествиях; и наши мысли об этих вещах принимают форму картинок. Мы видим человека, с которым у нас вчера был разговор, и видим его с ясностью, пропорциональной интересу, проявляемому разумом к разговору и окружающим его обстоятельствам. Если наш разговор был неинтересным, а обстоятельства скучными, мы видим его смутно. Но если наш разговор был сердитым, а обстоятельства возбуждающими, мы видим его и окружающую обстановку очень ярко — настолько ярко, что наш гнев снова пробуждается; возможно, в такой же степени, как накануне, или даже выше.

Иногда такое создание образов, конечно, происходит добровольно; но большинство образов возникают без нашей воли и не требуют никаких осознанных усилий. Чтобы вызвать образ добровольно, требуется сознательное усилие; а чтобы удерживать его в нужном положении, пока мы на него смотрим, требуется усилие, которое велико пропорционально времени, в течение которого оно прилагается. Психологи говорят об этом акте удержания изображения в нужном положении как о проявлении внимания.

Выполнение этого действия требует напряжения воли, если только действие не доставляет удовольствия или образ не наводит на мысль об опасности; в каждом из этих случаев, конечно, действие почти произвольное.

Наблюдательный человек сознательно отмечает события, происходящие вокруг него: он цепляется за определенные из миллионов картин, проходящих перед ним, концентрирует их изображения на своей сетчатке и некоторое время смотрит на каждую из них. Точно так же человек, склонный к созерцанию, цепляется за определенные смутные ментальные картины, проходящие через его разум, концентрирует на них свое внимание и некоторое время пристально смотрит на каждую из них. Первого мы называем наблюдательным человеком, а другого - вдумчивым. Иногда наблюдательный человек многому учится из того, что он видит, точно так же, как иногда прилежный человек многому учится из того, что он изучает; но

обучение, конечно, не может быть достигнуто без помощи памяти. Часто удивляешься тому, как мало запомнили некоторые наблюдательные и прилежные люди. Было получено много впечатлений, но мало что сохранилось.

Вдумчивый человек, конечно, по природе вещей не может получать столько сознательных впечатлений, сколько просто наблюдательный или прилежный человек; по той причине, что он постоянно хватается то за одно, то за другое и удерживает каждое на некоторое время, пока фиксирует на нем свое внимание. Однако обычно вдумчивый человек запоминает свои наблюдения или свои исследования для какой-то определенной цели; он перемещает различные образы в своем уме и распределяет их по классам: в противном случае различные образы образовывали бы просто совокупность, по-видимому, не связанных между собой фактов. Ценность таких агрегированных данных, конечно, огромна; они составляют то, что мы называем данными, и включают такие вещи, как таблицы дат и т.д.

Но данные, даже таблицы дат, сами по себе ценности не имеют; ценность они имеют только благодаря их связи с другими вещами. Например, не было бы никакой ценности знать, что Вильгельм Нормандский вторгся в Англию в 1066 году, если бы мы не знали, кем был Вильгельм, что такое Англия и каковы были последствия его вторжения. Теперь вдумчивый человек, подобно человеку, который составляет картотеку таким образом, чтобы она была полезной, не только отмечает отдельные факты, но и сопоставляет их друг с другом и видит, в какой взаимосвязи они находятся. Ментальные картины, которые он в конце концов фиксирует в своем сознании, представляют собой связанные вещи, видимые в их правильной перспективе. Они подобны картинам, которые создаются в уме любого человека, скажем, пейзажем; тогда как мысленные картины, созданные бездумным человеком, подобны тем, которые маленькие дети, вероятно, получают от природы; картины, на которых деревья, холмы и долины пейзажа предстают не как таковые, а просто как огромное скопление бесчисленных отдельных образов, запутанных и бессмысленных, как цветные кусочки калейдоскопа.

Поэтому вдумчивому человеку жизнь кажется не такой бессмысленной, как его ближнему; хотя даже самый вдумчивый может запечатлеть в своем сознании очень мало полных и развернутых картин. Если его вдумчивость не ведет его дальше простого формирования картин, которые позволяют ему видеть вещи такими, какие они есть, и в их правильном соотношении друг с другом, он становится "человеком здравого смысла", человеком, ценным в любом сообществе, особенно для замещения должностей, на которых требуется способность делать правильные выводы.

Однако такой человек, независимо от того, насколько правильно он может оценивать любую ситуацию, независимо от того, насколько ясно он может видеть все факторы в ней, независимо от того, насколько точно он может оценить их относительную ценность и положение, может оказаться неспособным предложить какой-либо способ использования ее возможных выгод или предотвращения ее возможных опасностей. То есть ему может не хватать конструктивности. Он подобен человеку, у которого есть какая-нибудь желанная или опасная вещь, и который понимает в ней все, что только можно понять, но *не знает, что с ней делать*. Различные факторы находятся в его (ментальных) руках, но он ничего не может с ними поделать.

Конструктивный человек может создавать конкретные объекты из, по-видимому, полностью индивидуальных факторов, не имеющих никакого отношения друг к другу; он может, например, взять два куска дерева и кусок бечевки и изготовить оружие, с помощью которого он может

убивать живых животных на значительном расстоянии. Ни с помощью кусков дерева, ни с помощью тетивы он не мог этого сделать; и он не мог сделать этого со всеми тремя, если только не был в состоянии соорудить из них лук и стрелы. То есть он мог бы сделать это оружие, если бы когда-нибудь видел, как его делают раньше. Если бы он был только конструктивным, а не изобретательным, он не смог бы сделать это, если бы не видел, как это делалось раньше, или не знал, что это было сделано.

Люди с чисто конструктивными способностями сами по себе не играли заметной роли на исторической сцене; и все же созданные ими объекты включают в себя почти все, что мы можем увидеть, услышать и потрогать в мире цивилизации. Таким образом, история, хотя и является повествованием о том, что было сделано, является повествованием не обо всем, что было сделано, а только о новых и поразительных вещах. Это повествование о войнах, о возвышении и падении наций, об основании городов, об установлении религий и теорий, о написании книг, об изобретении механизмов, о написании картин, о высекании статуй; в общем, о творческой работе, проделанной человеком.

Просто созидатель человек, если только он не был еще и изобретательным, никогда не создавал ничего действительно нового. Повседневный опыт показывает, что почти все вещи, которые строятся, соответствуют прежним образцам и урокам опыта. Все строительные и инженерные искусства и науки изучаются и практикуются с целью дать людям возможность строить мосты, дома, локомотивы и т.д. Такими способами, которые, как показал опыт, хороши. Почти все наши поступки, почти все наши высказывания, почти все наши мысли имеют стереотипные и общепринятые формы.

Такое положение дел обладает таким количеством преимуществ, что мы даже представить себе не можем, что может существовать какое-либо другое. Оно позволяет человеку действовать почти автоматически в большинстве жизненных ситуаций. Основная причина муштры солдата заключается в том, что, столкнувшись с условиями боя, он должен стрелять из мушкета и выполнять другие свои действия автоматически, не обращая внимания на опасность и возбуждение. Точно так же весь наш жизненный опыт стремится к автоматизму. Это очень комфортное состояние, поскольку требует минимального количества умственной и нервной энергии. Кондуктор требует у вас плату за проезд, и вы оплачиваете ее почти автоматически. Возникает соблазн предположить, что в природе, какой мы ее видим, преобладает состояние автоматизма, поскольку времена года сменяют друг друга с регулярностью, наводящей на размышления об этом.

Но даже если механизм природы и механизм цивилизации сейчас работают автоматически, у нас нет оснований полагать, что они всегда были такими. Даже самый совершенный автоматический двигатель должен был быть запущен в какой-то момент, и его нужно было изобрести, прежде чем его можно было запустить; и он также должен был пройти длительный процесс разработки. Точно так же человек читает газету почти автоматически; но потребовались годы, чтобы развить в себе эту способность.

Время от времени в истории случалось, что какое-нибудь изобретение врывалось в отлаженную машину цивилизации и вносило изменения. Пистолет сделал это, как и печатный станок. В каждом подобном случае несколько человек приветствовали изобретение, но большинство возмущалось переменами: некоторые из них потому, что это ставило под угрозу их интересы; другие из-за инстинктивного, но мощного влияния неприязни к переменам.

Человек сугубо конструктивный не вызывает такого потрясения. Его работа протекает гладко, единообразно и обычно с одобрением. Но изобретательного человека, "глаза которого в прекрасном безумии вращаются", посещает некое видение, от которого он не может или не хочет отказаться и которое вынуждает его попытаться воплотить его в той или иной форме и продолжать попытки до тех пор, пока он не преуспее в этом или не сдастся, признав неудачу. Изобретательный человек, увидев видение, становится конструктивным человеком и (в случае успеха) *облекает видение, которое он видит, в такую форму, чтобы другие люди тоже могли его видеть.*

Следовательно, очевидно, что для создания действительно хорошего изобретения любого рода необходимы два вида способностей: изобретательские способности и конструктивные способности; и также очевидно, что они разделены, хотя и взаимодействуют. Многие изобретения посредственного качества или даже уступающие им по оригинальности, новизне и масштабу были вполне приемлемы из-за превосходной конструктивной работы, которая была проделана над ними: многие книги и многие эссе почти полностью преуспели благодаря умелому построению предложений; многие картины из-за точности перспективы и смещения цветов; многие новые механические устройства из-за превосходного мастерства, которым они были наделены. И наоборот, многие грандиозные и красивые концепции не получили признания из-за плохой конструктивной работы, которая была проделана над ними. Но иногда Шекспир подарил миру непреходящий шедевр, совместное произведение высочайшего уровня изобретательности и высочайшего уровня конструктивного мастерства; иногда Рафаэль написал картину, задуманную и исполненную аналогичным образом; и иногда Эдисон подарил миру механическое изобретение, сравнительно замечательное и совершенное.

Во всех подобных случаях началом работы была картинка на ментальной сетчатке; образ чего-то, чего не было, но можно было заставить быть. Физическое изображение действительно создается на физической сетчатке, но оно не может быть распознано владельцем сетчатки, если только здоровый зрительный нерв не передает его в его мозг. Каждая ментальная картинка также должна быть передана в мозг; и некоторые ментальные картинки очень яркие и четкие. При некоторых формах безумия ментальные картины настолько ясны, что пациента невозможно убедить в том, что они не являются физическими; пациент видит приближающегося к нему человека, когда к нему не приближается никакой мужчина; но впечатление, производимое на разум пациента, такое же, как если бы он был.

Мысль об огромности последствий, которые последовали за появлением у людей некоторых видений (например, видение пистолета), почти ошеломляет, если мы попытаемся осознать небольшую область мозга, которую, должно быть, охватило видение. Если линия шириной 1/4000 дюйма, проведенная на физической сетчатке и впоследствии переданная в мозг, видна разумом с совершенной четкостью, то какая маленькая область мозга, должно быть, была охвачена первоначальным зрением пистолета! И все же какими огромными были его последствия!

Тот факт, что изобретатель видит видение, а затем мысленно упорядочивает различные доступные материальные элементы, чтобы воплотить свое видение в картине, проекте, машине, стихотворении или сонате, указывает на то, что основные процессы изобретения полностью ментальны. Эта истина проиллюстрирована работой каждого изобретателя, великого или малого. Возможно, наиболее убедительной иллюстрацией является пример глухого Бетховена,

который задумал и сочинил некоторые из своих величайших произведений, когда физически не мог слышать ни ноты.

Ссылка на работу Роджера Бэкона не была сделана из-за связанных с ней сомнений.

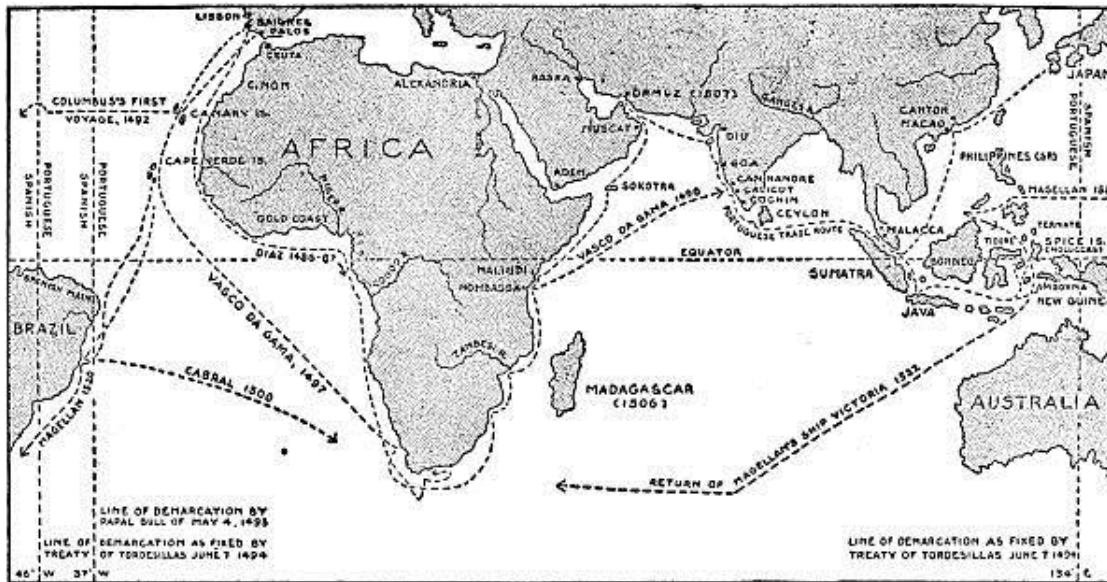
ГЛАВА VI КОЛУМБ, КОПЕРНИК, ГАЛИЛЕЙ И ДРУГИЕ

Задолго до христианской эры китайцы использовали вращающиеся магнитные стрелки для указания абсолютного направления; но в том, что они обладали морским компасом или изобрели его, есть серьезные сомнения. История изобретения морского компаса еще не написана. Неизвестно, когда, где и кем он был изобретен.

Однако хорошо известно, что морской компас использовался в Средиземном море в начале пятнадцатого века нашей эры. Руководствуясь им, мореплаватели того времени удалялись далеко от суши.

Первым великим навигационным подвигом, последовавшим за изобретением компаса, был подвиг португальца Бартоломею Диаша, который задумал достичь Индии, обогнув Африку, и проплыл вдоль западного побережья Африки до ее южной оконечности, позже названной мысом Доброй Надежды. Это было грандиозное предприятие, и оно принесло потрясающие результаты, поскольку продемонстрировало возможности великих океанских путешествий, доказало, что путь в Индию очень долг, и привело к экспедиции Колумба шесть лет спустя. Это также было великое изобретение, как по блестящей концепции, так и по совершенству исполнения, хотя Диас так и не добрался до Индии.

Второй великий навигационный подвиг совершил Христофор Колумб в 1492 году. До этого времени большинство ученых и размышляющих людей признавали, что земля имеет сферическую форму; и было осознано, что, если бы она была сферической, можно было бы, плывя на запад, достичь Индии, цели всех коммерческих экспедиций того времени. Нельзя приписывать Колумбу первое представление о такой возможности.



Португальские путешествия и владения

Но эта концепция оставалась неразвитой в умах лишь немногих людей. Если бы не Колумб или кто-то другой, подобный ему, она так и осталась бы неразвитой и не принесла никаких плодов. Спаситель в своей притче рассказывает нам о сеятеле, который вышел сеять, и говорит нам также, что большая часть зерна упала на каменистую почву. Так обстоит дело с большинством возможностей, которые предлагаются нам каждый день; и так обстоит дело даже с большинством видений, которые предстают перед нашим умом. Но Спаситель говорит нам также о других зернах, которые упали на добрую почву и принесли обильные плоды. Таковы концепции, воплощенные великими изобретателями; такова была концепция, которая легла на прочную почву ума Христофора Колумба.

Идея, которая пришла ему в голову, заключалась не в возможности того, что кто-то может плыть на запад и в конечном итоге достичь Индии, а в том, чтобы самому подготовить подходящую экспедицию и действительно плыть на запад и достичь Индии. Эта концепция, должно быть, была удивительно мощной и ясной, поскольку она доминировала над всей его последующей жизнью. Но он не мог заставить других увидеть то, что видел сам. В течение многих лет он переезжал с места на место, пытаясь раздобыть средства, необходимые для подготовки своей экспедиции. Он обратил лишь нескольких новообращенных, но несколько все же сделал. Некоторые из них оказали свое влияние на королеву Испании Изабеллу. Затем она вместе со своим мужем Фердинандом выделила деньги и другие предметы первой необходимости для экспедиции.

За изобретением пистолета последовало изобретение книгопечатания в 1434 году, а затем открытие Америки в 1492 году. Эти три эпохальных события положили начало новой цивилизации с огромным толчком. Этот импульс был немедленно усилен путешествием португальского адмирала Васко да Гамы вокруг мыса Доброй Надежды в Индию в 1497-1498 годах и кругосветным путешествием Фердинанда Магеллана в 1519-1522 годах.

Непосредственное практическое влияние подвига да Гамы заключалось в том, что он почти уничтожил торговлю городов Италии и Александрии с Индией через Красное море и Индийский

океан и перенес центр мировой морской торговли на западное побережье Европы, особенно в Португалию. С тех пор он сохранился у западного побережья, хотя лишь малая его часть надолго осталась в Португалии.

Хотя путешествие Магеллана было не столь важным, как открытие Америки, оно не было неизмеримо меньшим, поскольку навсегда решило самый важный вопрос географии — круглая земля или нет? Путешествие Колумба не дало ответа на этот вопрос, потому что он вернулся тем же маршрутом, по которому шел. Но Магеллан взял курс на юго-запад, и один из его кораблей снова вернулся домой, придя с востока. "Виктория" совершила кругосветное плавание! Вернулись только восемнадцать человек и один корабль. Другие корабли и другие люди погибли. Сам Магеллан был похоронен на Филиппинах.

Известие о великом подвиге Магеллана и дошедшие до Европы рассказы о заморских богатствах вскоре привели к тому, что Эрнандо Кортесу пришла в голову идея, он воплотил ее в конкретный план и создал законченное изобретение. Это был план, согласно которому он должен был возглавить экспедицию в определенную часть Нового Света и "обратить" живших там язычников, совершая любые убийства, обнищание и вообще жестокое обращение, которые могли бы оказаться удобными или желательными. Изобретение сработало безукоризненно; несколько полудиких индейцев того, что мы сейчас называем Мексикой, были "обращены", многие были убиты, а несметные сокровища были добыты насильственным путем.

Успех этого изобретения был настолько велик, что Франсиско Писарро был вдохновлен скопировать его и опробовать на нескольких индейцах в стране, которую сейчас мы называем Перу. Улучшил ли Писарро схему Кортеса или условия успеха были лучше, нас сейчас не должно волновать: главный факт, по-видимому, заключается в том, что Писарро был способен обращать в свою веру, убивать, разорять и вообще разорять более эффективно, чем Кортес.

Вслед за Кортесом и Писарро многие экспедиции отправились из Испании в Вест-Индию, Центральную и Южную Америку и осуществляли аналогичные программы. Два главных результата заключались в том, что в этих частях света вскоре доминировала Испания и что народ Испании получил большое количество золота и сокровищ. Главным результатом для них было то, что они поддались обессиливающему влиянию созданного искусственного процветания и быстро пришли в упадок. К концу столетнего периода после открытия Колумбом Америки Испания явно шла по нисходящему пути, причем с высокой скоростью.

Одним из первых результатов изобретения книгопечатания была возросшая способность людей, разделенных значительными расстояниями, обмениваться мнениями; и еще более значительным, хотя и взаимосвязанным результатом была возросшая способность мыслящих и смелых людей внушать свои мысли большому количеству людей. В то время, когда было изобретено книгопечатание, Римская церковь перестала господствовать над европейскими нациями так безраздельно, как это было раньше; но она обладала огромной властью в каждой стране. Это произошло из-за его престижа, его влияния на духовенство и церковную собственность, а также его авторитета во многих вопросах, связанных с браком, завещаниями, назначениями, и т.д. Различные монархи были возмущены, но бессильно.

Также стало ясно (и это стало осознаться со все большей ясностью к концу пятнадцатого века), что в Церкви было много серьезного зла и скандалов, даже в высших кругах. Печатный станок замечательно способствовал распространению мнений по этому вопросу, так что

постепенно возникло сильное и широко распространенное чувство недовольства. Но, несмотря на значительные разногласия относительно пределов их соответствующих функций, Церковь и государство были настолько тесно связаны в каждой стране, и каждое из них так ясно осознавало свою зависимость от другого, что никакое движение любого масштаба против даже признанного зла не смогло добиться успеха. Не появилось человека, способного разработать и осуществить план, который мог бы успешно провести реформу.

Но такой человек появился в 1517 году, и звали его Мартин Лютер. Он был бедным монахом, но знание практически всего, что только можно было знать, жило в его уме в сочетании с воображением для постижения, конструктивностью для планирования и смелостью для выполнения. В тот роковой 1517 год папа римский разослал агентов по всему миру продавать "индальгенции", которые освобождали от определенных временных наказаний за грехи, в обмен на денежные подарки. Агент, работавший в Германии, выполнял свою работу с таким недостатком такта и умеренности, что из-за него предоставление индальгенций казалось еще более скандальной процедурой, чем это было на самом деле. Лютер проповедовал доктрину простого следования учениям Спасителя и осуждал слишком строгую приверженность простым формам и ритуалам. Теперь он, по-видимому, разработал четкий план эффективных действий; ибо вечером накануне того, как в День всех святых должны были раздавать индальгенции, в Виттембергской церкви Лютер прибывает к двери свои знаменитые девять тезисов против продажи. Печатный станок размножал их экземпляры в большом количестве по всей Германии. Быстро развивались определенные настроения, враждебные индальгенциям, и оформилось общее движение за реформу злоупотреблений в Церкви. В 1520 году папа пригрозил Лютеру отлучением от церкви, но 10 декабря того же года он сжег копию "папской буллы" в общественном месте.

Император Германии созвал заседание сейма в Вормсе в 1521 году, на котором он приложил все свои силы, чтобы заставить Лютера отречься, но тщетно. Теперь у Лютера было так много последователей, что, хотя император наложил на него запрет и всем людям было запрещено кормить или давать ему кров, люди, занимающие высокое положение, тайно заботились о нем, пока он добровольно не вышел из подполья и не появился в Виттемберге. Император созвал заседание сейма в Спайрсе в 1526 году и еще одно заседание в 1529 году. Целью обоих собраний было подавление движения, начатого Лютером. Именно против декрета, принятого вторым сеймом, некоторые высокопоставленные чиновники и другие лица выступили с известным протестом, из-за которого за ними закрепили название протестантов. Это название сохранилось и по сей день.

Как хорошо известно, движение вылилось после почти ста лет нестабильных условий в серию войн, получивших название "Тридцатилетняя война", которая началась в 1618 году и закончилась Вестфальским миром в 1648 году. Этот мир ознаменовал окончание периода Реформации и привел к утверждению протестантизма в Северной Германии, Дании, Норвегии, Швеции, Англии и Шотландии.

Таким образом, влияние концепции Лютера на ее последующее развитие было определенным, широко распространенным и глубоким, даже если рассматривать ее с чисто религиозной точки зрения: но влияние, которое она оказала на религию, было лишь частью ее общего влияния. На словах протест был направлен против определенных злоупотреблений в Римской церкви; но на самом деле это было против господства, осуществляемого над умами и душами людей. Влияние

Лютера заключалось в реформировании не только Римско-католической церкви и практики христианской религии по всей Европе, но и условий, при которых людям разрешалось использовать свой разум.

В то время как изобретения в области механизмов, религии и т.д., которые мы только что отметили, происходили в пятнадцатом и шестнадцатом веках, другие происходили в сфере науки. Движение было начато около 1507 года молодым человеком по имени Николас Коперник, который выполнял разные функции каноника, врача и математика в маленьком городке Фрауенберг в Польше. Копернику в то время было тридцать четыре года, но уже тогда он в течение нескольких лет посвятил основную деятельность своего ума астрономии. Естественно, его усилия были направлены на овладение любой из существовавших тогда наук. Усилия большинства людей в изучении любого предмета заканчиваются, когда они заходят так далеко — и очень немногие заходят даже так далеко. Но Коперник отметил, что, хотя система Птолемея (предложенная, хотя, вероятно, и не изобретенная египетским царем) была общепринятой, она не объясняла многие наблюдаемые явления; что ни одна из других систем, которые были предложены позже, не объясняла вопросы более удовлетворительно, и что ни одна из систем не находилась в гармонии с какой-либо другой.

Вслед за этим этому смелому молодому человеку приходит в голову идея самому изобрести астрономическую систему, в которой все движения небесных тел должны быть показаны в соответствии с простым и гармоничным законом. Ухватившись за эту идею, он сразу же приступает к ее развитию; и он работает над ней до тех пор, пока смерть не отрывает его от трудов в 1543 году в возрасте семидесяти лет.

Весь цивилизованный мир практически принял Теорию Птолемея — по крайней мере, ту ее часть, которая предполагала, что земля является центром Вселенной, а солнце, звезды и планеты вращаются вокруг нее. Коперник изобрел теорию о том, что солнце является центром, что земля и другие планеты вращаются вокруг него и что земля совершает оборот вокруг своей оси один раз в двадцать четыре часа. Так велика была настойчивость религиозных организаций в приверженности теории Птолемея, так сильно были настроены на нее умы всех людей высокого положения, что, хотя Коперник написал книгу, излагающую его собственную теорию, он не счел разумным публиковать ее. Кажется, он закончил книгу примерно в 1530 году. Он не публиковал ее до 1543 года. Незадолго до завершения печати Коперник заболел. Перед ним лежал первый том. Он дотронулся до него и, казалось, смутно осознал, что это такое. Затем почти сразу же впал в оцепенение и вскоре умер.

Интересно отметить, что Коперник не был первым, кто выдвинул идею о том, что земля вращается вокруг своей оси или что земля вращается вокруг солнца, так же как Белл не был первым, кто выдвинул идею о том, что речь может передаваться с помощью подходящего устройства из магнита, диафрагмы и электрической цепи. Но Коперник был первым, кто изобрел астрономическую систему, похожую на машину. Это была полезная вещь. Его можно было бы использовать для правильного объяснения астрономических явлений и предсказания астрономических событий.

Может быть, стоит еще раз напомнить себе, что ни одна заявка на патент не будет удовлетворена нашим Патентным ведомством, если изобретение не описано и не проиллюстрировано настолько ясно и правильно, что "специалист в данной области может создать и использовать его"; и осознать, что эту замечательную фразеологию можно

использовать, чтобы отличить любое другое новаторское начинание человека, имеющее право называться изобретением, от любого другого, не имеющего такого права; ибо никакая система, никакая теория, никакая религия, никакая схема правления, какими бы привлекательными они ни были, не имеет права называться изобретением, если, подобно Системе Коперника, "человек, сведущий в этом искусстве, может изготовить его и использовать".

Вскоре после Коперника появился Иоганн Кеплер, который родился в Вюртембурге в 1571 году и умер в 1630 году. Он был учеником Тихо Браге, которому не удалось совершить ни одного великого изобретения или открытия, но который собрал огромное количество данных. Используя их, Кеплер посвятил много лет изучению Коперника и попытался изобрести систему, которая объясняла бы некоторые факты астрономии, которые система Коперника не объясняла, в частности неравномерную скорость движения планет. Главным результатом его трудов стали знаменитые Законы Кеплера, которые были

"1. Орбиты планет представляют собой эллипсы, в одном фокусе которых находится солнце.

"2. Площадь, охватываемая за час радиусом, соединяющим солнце и планету, одинакова во всех частях орбиты планеты.

"3. Квадраты периодов обращения планет пропорциональны кубам их средних расстояний от солнца".

Эти три открытия, выраженные в трех взаимозависимых конкретных законах, составили изобретение, которое, хотя и было всего лишь усовершенствованием изобретения Коперника, было настолько значительным усовершенствованием, что почти определяло разницу между неосуществимостью и практической осуществимостью. Без этого усовершенствования астрономия не была бы тем, что она есть, навигация не была бы тем, что она есть, регулирование времени во всем мире не было бы тем, что оно есть, а нынешняя чрезвычайно сложная, но отлаженная машина цивилизации вообще не могла бы существовать, разве что в значительно более низкой форме. Успешная работа машины цивилизации зависит от хорошего качества и правильной конструкции всех остальных деталей. То же самое происходит и с любой другой машиной, например, с паровой машиной.

Система Коперника не признавалась более века. Фактически, она была определенно отвергнута, и люди подвергались наказанию и даже пыткам за то, что заявляли о своей вере в нее.

Одним из удивительных фактов, связанных с изобретением Коперника, было то, что он проводил свои наблюдения с помощью чрезвычайно примитивных приборов. *Телескоп тогда еще не изобрели.*

Кто изобрел телескоп, точно неизвестно; но вполне вероятно, что и телескоп, и микроскоп (составной микроскоп) были изобретены Янсенем, скромным производителем очков в Голландии. Оба изобретения были сделаны примерно в 1590 году и были отмечены высшими наградами с трех основных точек зрения — оригинальности, полноты и полезности. Можно назвать лишь несколько изобретений, в более совершенном виде обладающих признаками великого изобретения. Оригинальность концепции каждого из них кажется неоспоримой; прекрасная завершенность воплощенной формы каждого была такова, что впоследствии

потребовались лишь улучшения в деталях; а что касается их полезности, можем ли мы вообще представить современную цивилизацию без них обоих?

Теперь можно вспомнить интересный факт, что, хотя многие люди, жившие во времена Янсена, были окружены почестями, славой, богатством и почтением, изобретатель телескопа и микроскопа не получил никакой известной нам награды; и его слава дошла до нас настолько несовершенно, что мы даже не уверены, что его звали Янсен.

Изобретение телескопа обычно приписывают Галилею, хотя сам Галилей никогда не утверждал, что изобрел его, и хотя исторические свидетельства ясно указывают на то, что он слышал, что такой инструмент был изобретен, а затем спроектировал и сконструировал его сам за один день. Было бы интересно узнать, сколько именно информации получил Галилей. Похоже, что его информация была очень расплывчатой. Если это так, возможно, потребовалась значительная изобретательность, помимо высокого уровня конструктивности. Но сам факт того, что Галилей знал об изобретении такого прибора, заставил его мыслительные процессы исходить из образа, заложенного в его сознание внешней силой, а не из его собственного воображения. Работа Галилея не начиналась с зачатия, и поэтому она не была изобретением.

Галилей был одним из выдающихся и наиболее ярких сторонников теории Коперника; и именно на его умелом и прилежном использовании телескопа для проведения наблюдений, подтверждающих теорию, в основном зиждется его слава. Еще в 1632 году, почти через столетие после того, как доктрина Коперника стала известна, Галилей под угрозой пыток был вынужден отречься и был приговорен к пожизненному заключению.

Влияние изобретений на историю было более значительным и благотворным, чем влияние любого другого отдельного начинания человека. И все же большинству изобретений оказывалось сопротивление. *Изобретению Коперника более века сопротивлялась организация, обладавшая величайшими талантами, характером и знаниями, какие только были в мире.*

Необычайный доступ к ментальной энергии в Европе примерно в начале семнадцатого века иллюстрируется другим изобретением, практически одновременным изобретениям Коперника и Янсена, а также относящимся к области математических исследований. Это было изобретение логарифмов бароном Джоном Нейпиром.

Это было любопытное изобретение — изобретение, подобное которому трудно определить; ибо изобретенная вещь не была материальным механизмом, или теорией, или чем-то в точности подобным чему-либо другому. Логарифм трудно классифицировать иначе, как логарифм: — и все же Нейпир действительно что-то создал; он действительно создал нечто, чего раньше не существовало; он действительно задумал идею и воплотил эту идею в конкретной машине. Эта машина в руках человека, который разбирается в ней, могла бы оказать необычайную помощь в проведении математических вычислений, особенно вычислений, включающих множество операций и цифр, как в астрономии. Он постоянно использовался с тех пор, как Непье изобрел его, и используется до сих пор. Чтобы показать простоту и ценность изобретения Нейпира, тем, кто забыл, что такое логарифм, или кому так повезло, что им никогда не приходилось изучать логарифмы, может быть полезно заявить, что логарифмы — это числа, которые настолько приспособлены для умножения, деления или возведения в любую степень, что их логарифм просто складывается, вычитается один логарифм из другого или умножается или делится

логарифм на число, представляющее степень, а затем заносится в таблицу полученное число, вместо того чтобы переходить к следующему. через длительный процесс умножения, деления, возведения в квадрат и т.д. Конечно, в случае небольших чисел использование логарифмов не только не нужно, но и нежелательно; но в случае длинных чисел, используемых в астрономии и даже в навигации, логарифмы невыразимо полезны и экономят время. Интеллектуальный подвиг Нейпира состоял в том, что ему пришла в голову идея совершить то, чего он впоследствии достиг, а затем сконструировать и представить "логарифмические таблицы", которые сделали это возможным.

Еще одним свидетельством нового интеллектуального движения в Европе стали эксперименты, дедукции и изобретения Уильяма Гилберта, английского врача, жившего с 1540 по 1603 год. Согласно использованию слова "изобретение", приведенному в этой книге, только два реальных изобретения могут быть приписаны Гилберту: электроскоп и намагничивание. Работа Гилберта была ценна в высшей степени, более ценна, чем работа большинства изобретателей; и все же она была скорее индуктивной и дедуктивной, чем изобретательской. Цель этой книги не в том, чтобы утверждать, что изобретательство было единственным видом деятельности людей, оказавшим влияние на историю; и работа Гилберта дает автору возможность подчеркнуть ценность определенной работы, которая не является изобретательской. В то же время автор не может удержаться от соблазна указать, что работа Гилберта была оригинальной и конструктивной, что она выходила за рамки изобретательства и что она сделала больше для изобретателей электрических и электромагнитных приборов, которые вскоре должны были последовать, чем работа почти любого другого человека.

Полное влияние работ Гилберта не проявлялось в течение многих лет; фактически, до тех пор, пока открытия и изобретения Вольты, Гальвани и Фарадея не показали возможности использования электричества в практических целях. Тогда факты, установленные Гилбертом, и открытия, основанные на них впоследствии, легли в основу большей части работ этих великих людей и возникшей в результате обширной науки электротехники.

Изобретения, сделанные до начала семнадцатого века нашей эры, какими бы замечательными они ни были, были довольно далеко разделены во времени и, по-видимому, были полностью результатом индивидуального гения, а не результатом или признаком какого-либо широко распространенного интеллектуального движения. Но вскоре после его открытия влияние книгопечатания на распространение знаний становилось все более ощутимым, и изобретения начали быстро сменять друг друга и появляться в далеких друг от друга местах.

В начале семнадцатого века в Англии появились определенные труды, которые сильно завладели умами мыслящих людей не только в Англии, но и по всей Европе. Автора звали Фрэнсис Бэкон.

В рамки этой книги не входила бы даже попытка проанализировать философию Бэкона, провести различие между ней и философией Аристотеля или любого другого великого мыслителя мира, или попытаться непосредственно проследить влияние философии Бэкона на его собственное время и на будущие времена. Очевидно, однако, что Бэкон изобрел систему индуктивных рассуждений, которая чрезвычайно помогла придать точность мыслям людей его времени, убедив их в необходимости сначала установить точные факты, а затем вывести из этих фактов правильные выводы. Нам кажется, что это легко сделать, рассматривая этот вопрос в свете нашей цивилизации. Но это было нелегко, хотя высокое положение Бэкона обеспечило

ему исключительный для философа престиж; и это значительно облегчило его путь. Люди еще не научились точно мыслить. Усилия даже великих умов носили пробный характер; и причудливые картины, созданные воображением, по-видимому, переплетались с фактами таким образом, что вряд ли можно было ожидать правильных выводов (за исключением математических операций). Бэкон настаивал на том, что каждое начало интеллектуальной экспедиции должно основываться на абсолютно бесспорных фактах.

Первым результатом такого обучения было то, что люди стали искать факты. Вскоре после этого мы обнаруживаем, что многие мужчины сделали главным делом своей жизни поиск фактов у самой Природы. Это не означает, что люди раньше не искали фактов в Природе или что только Бэкону следует приписать чудесный рост исследовательской работы, который вскоре начался.

Основная книга Бэкона была опубликована в 1620 году и называлась "Novum Organum", или "новый инструмент". Очевидно, это было изобретение, поскольку это было определенное создание совершенно новой вещи, которая возникла в рамках определенной концепции и была развита в конкретный инструмент. То, что Бэкон так считал, видно из названия, которое он ей дал. Более того, он описал ее как "науку о лучшем и более совершенном использовании разума в исследовании вещей и об истинных средствах понимания". Бэкон был пациентом доктора Харви, который открыл циркуляцию крови; и было бы действительно странно, если бы философия Бэкона не дала Гарви большого количества указаний и подсказок, которые способствовали его экспериментам.

Уильям Гарвей открыл тот факт, что кровь циркулирует в телах живых животных. Это заявление, сделанное само по себе, внушило бы некоторым мысль о том, что его обнаружил Харви, примерно так же, как мальчик может обнаружить пенни, лежащий на земле. Первое определение слова "обнаружить" в *Стандартном словаре* - "получить первое представление или знание"; так что простое объявление о том, что исследователь что-то "обнаружил", дает многим людям неверное представление о его достижениях. Харви открыл факт циркуляции крови после многих лет экспериментов и исследований на живых животных, а также в результате самой кропотливой работы. Его выводы долгое время многими не принимались, но ему, как и Бэкону, повезло, что он занимал должность с таким влиянием и престижем, что избежал большей части яростного сопротивления, с которым обычно сталкиваются изобретатели.

Открытие Харви само по себе не являлось изобретением; но воплощение этого открытия в конкретной теории, объясненное таким образом, "чтобы люди, сведущие в этой области, могли его создать и использовать", действительно представляло собой изобретение самого определенного рода. Все влияние этого изобретения на историю мог бы описать только высококвалифицированный врач; но, тем не менее, можно считать вполне оправданным утверждение, что его влияние на науку и практику хирургии и медицины, а также на результирующее состояние здоровья всех цивилизованных наций мира было настолько велико, что не поддается исчислению.

Современником и знакомым Харви был Роберт Бойль, один из самых важных первых научных исследователей, который был признанным учеником Бэкона и добросовестно следовал его методам. Его работа охватывала обширную область, но в основном она была связана с действием газов. Он наиболее известен благодаря "Закону Бойля", который обычно выражается как следующее: "Когда объем массы газа изменяется при сохранении постоянной температуры,

давление изменяется обратно пропорционально объему; или произведение давления на объем остается постоянным". Хотя было обнаружено, что этот закон не является абсолютно верным для всех газов при любых температурах и давлениях, его отклонения от точности очень малы, и теперь они определенно известны. С некоторыми поправками, внесенными в таблицу, этот закон является основой, на которой производится большинство расчетов для паровых, воздушных и газовых двигателей. Обычно он выражается формулой

$pV = pV = \text{постоянная}$.

Говорят, что Бойль "открыл" этот закон, а Харви, как говорят, "открыл" циркуляцию крови. Несомненно, они это сделали, но если бы они сделали не более чем "открытие" этих вещей, никто другой не стал бы мудрее, и мир не стал бы богаче. То, что сделали эти два человека, сделав нас мудрее, а мир богаче, заключалось в создании изобретений определенного характера и передаче их миру в таких удобных формах, что "люди, сведущие в этом искусстве, могут создавать и использовать их".

В 1620 году Дребель изобрел спиртовой термометр, каким мы его знаем сейчас,. Некоторые приписывают его Галилею. Разгорелся интересный спор о том, кто же на самом деле был изобретателем. Факты, по-видимому, таковы, что Галилей действительно изобрел термометр, в котором высота воды в стеклянной трубке приблизительно показывала температуру. Трубка была длинной и заканчивалась наверху колбой. Когда колба нагревалась рукой Галилея и открытый нижний конец трубки погружался в воду, а затем тепло руки удалялось, вода поднималась в трубке на высоту, зависящую от теплоты воздуха в колбе. Таким образом, высота воды изменялась *обратно пропорционально* изменению температуры. Дефект прибора заключался в том, что он был в такой же степени барометром, как и термометром, потому что изменяющееся атмосферное давление заставляло воду соответственно подниматься и опускаться и, таким образом, искажало тепловые показания. Дребель понял это и закрыл оба конца трубки.

Таким образом, Галилей был очень близок к изобретению и термометра, и барометра, но все же не изобрел ни того, ни другого! Кажется невероятным, что ему не удалось изобрести барометр, подойдя так близко к нему; ведь он долгое время занимался исследованием веса воздуха и, наконец, преуспел в его установлении. Барометр был изобретен или, скорее, открыт преемником Галилея Торричелли в 1645 году. Торричелли, исследуя действие всасывающих насосов, сконструировал то, что сейчас мы называем барометром; но только *после* того, как он его сконструировал, он понял, что высота ртутного столба в его трубке указывает на давление воздуха снаружи. Семьдесят пять лет спустя компания Fahrenheit значительно усовершенствовала термометр, заменив спирт ртутью.

Тем временем Отто фон Герике, следуя по стопам Галилея и Торричелли, изобрел воздушный насос, с помощью которого ему удалось добиться довольно идеального вакуума в стеклянном приемнике. По-видимому, это было изобретение самого четкого вида, возникшее в результате идеи, пришедшей в голову Герике, за которую он быстро ухватился и воплотил в жизнь, чтобы служить человечеству. Его влияние на развитие науки и искусства пневматики, а также влияние пневматики на прогресс цивилизации слишком очевидны, чтобы нуждаться в большем, чем просто указывать. Изобретение Герике - простая и ясная иллюстрация "силы идеи"; иллюстрация того, как семя падает на хорошую почву и приносит стократный плод.

Одним из величайших изобретателей, когда-либо живших, был Исаак Ньютон, живший с 1642 по 1728 год. Еще ребенком он занимался конструированием механических устройств, в основном игрушек. В молодости он занимался в основном изучением математики и физическими экспериментами, особенно оптикой. В 1671 году он изобрел телескоп-рефлектор особой формы, названный в его честь ньютоновским телескопом. Он провел множество экспериментов в области оптики, в результате которых обнаружил и объявил, что белый свет состоит из семи цветов, обладающих разной степенью преломления. Нет необходимости указывать на влияние этого открытия на развитие науки с тех пор; но мы не можем слишком ясно осознавать, что без него большая часть наиболее важного прогресса в оптике с тех пор была бы невозможна.

Изобретение, благодаря которому Ньютон наиболее широко известен, - это его теория, или закон всемирного тяготения, который он изложил в своих *Принципах*, опубликованных в 1686 году. В 1609 году Кеплер обнародовал свои знаменитые законы, которые гласят:

- "1. Орбиты планет представляют собой эллипсы, в одном фокусе которых находится солнце.
- "2. Площадь, охватываемая за час радиусом, соединяющим солнце и планету, одинакова во всех частях орбиты планеты.
- "3. Квадраты периодов обращения планет пропорциональны кубам их средних расстояний от солнца".

Ньютон показал на основе открытых им законов механики, что, если предположить, что первые два закона Кеплера верны, каждая планета всегда должна подвергаться действию силы, направляющей ее к солнцу, которая изменяется обратно пропорционально квадрату ее расстояния от солнца: в противном случае она улетела бы от солнца или к нему. Исходя из этого, Ньютон сделал вывод, что все массы, большие и малые, притягиваются друг к другу с силой, пропорциональной их массам и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними, и изобрел то, что сейчас называется законом всемирного тяготения.

Другим изобретением, возможно, не менее ценным, также опубликованным в его *Principia*, но не столь широко известным, являются его три закона движения. Это

1. Каждое тело продолжает находиться в состоянии покоя или двигаться с постоянной скоростью по прямой, если на него не воздействует какая-либо внешняя сила.
- "2. Изменение импульса пропорционально силе и времени, в течение которого она действует, и происходит в том же направлении, что и сила.
- "3. На каждое действие есть равное и противоположное противодействие".

Вероятно, ни один человеческий разум не в состоянии постичь какое-либо изобретение более высокого порядка оригинальности, чем любое из этих двух, или сконструировать какое-либо изобретение более конкретное и полезное. Безусловно, никогда еще не было сделано более блестящих изобретений. Эти два замечательных продукта гения Ньютона лежат в основе всей структуры современной астрономии и современной механики. Науки современной астрономии и современной механики не могли бы существовать без них и не существовали бы сейчас, если бы Ньютон (или кто-то другой) их не изобрел.

Следует отметить, что ньютоновская концепция нашей солнечной системы представляет собой быстро движущийся механизм, главными частями которого являются солнце и планеты.

Другим важным изобретением, приписываемым Ньютону, является секстант, небольшой и простой в обращении инструмент, с тех пор используемый на кораблях в целях навигации; но следует ли приписывать ему всю заслугу за это изобретение, представляется весьма сомнительным; некоторые приписывают оригинальное предложение другому астроному, Роберту Гуку, а Джону Хэдли, еще одному астроному, то, что он приспособил его для практического использования на море. Однако многочисленные другие научные изобретения, которые легли в основу большей части научных работ более поздних экспериментаторов и изобретателей, несомненно, принадлежат Ньютону. Среди них, возможно, наиболее важными являются его формула для скорости волны сжатия, его цветовой круг и его простой прибор, известный как "кольца Ньютона", с помощью которого можно измерить длины волн света разных цветов.

Приблизительно по совпадению с движением Возрождения и сопутствующим пробуждением интеллекта в Европе начался конфликт между монархами и папой римским. Папы постепенно приобрели огромную власть благодаря своему престижу преемников святого Петра, которому, как было объявлено, наш Спаситель вручил ключи от рая. Так совпало, что многочисленные бароны постепенно создали Феодальную систему. Это было хитроумное изобретение, при котором Европа была фактически разделена на небольшие географические участки, управляемые наследственными феодалами, которые в каждой стране были верны своему суверену. Из-за медлительности и ненадежности транспорта и связи различные феодалы были чрезвычайно независимы, и каждый делал в своих маленьких владениях все, что ему заблагорассудится.

Ситуация была плачевной для всех, кроме папы Римского, суверенов, феодалов и их прихлебателей; не только из-за различных мелких тираний, но и из-за постоянных маленьких войн и общего отсутствия хорошего правительства. Постепенно монархи получали все больше и больше власти (за исключением Англии), и условия улучшились настолько, что народ понял, что лучше быть под властью одного короля или императора, чем множества баронов. Монархи в конце концов приобрели такую власть, что осмелились выступить против папы во многих его агрессивных действиях; но никаких особо важных ситуаций не возникало до тех пор, пока Реформация не привела к появлению протестантских или еретических монархов и случайному отлучению одного из них от церкви папой с сопутствующим призывом к своим подданным взяться за оружие против него. Чтобы справиться с этой ситуацией, была изобретена теория Божественного Права королей.

Это было очень важное изобретение, поскольку оно опровергало Божественный авторитет папы как папы Римского и давало тему для епископов и священников в их обращениях к народу и лозунг для солдат. Она была чрезвычайно успешной в течение трех столетий, и ее влияние было в основном благотворным. Это работало на установление стабильных правительств и великих наций, имело тенденцию предотвращать чрезмерное господство религиозной организации и, признавая тот факт, что власть каждого суверена исходит от Всемогущего, предполагало ответственность суверена перед Ним. Поначалу это предложение, очевидно, принесло мало плодов, поскольку семнадцатый и восемнадцатый века характеризовались всеобщим угнетением народа и были наполнены династическими войнами, которые велись

исключительно во имя монархических амбиций. Но постепенно короли и народы пришли к осознанию обязанностей суверенов, а также их привилегий и власти. Постепенно сложилось мнение, что короли обязаны осуществлять свою власть на благо своего народа.

Даже доктрина Божественного права королей, ныне осужденная и устаревшая, имела большое влияние в то время, когда была в моде; и она служит наглядной иллюстрацией силы хорошей идеи, умело разработанной, для достижения заданной цели, пока ее существование необходимо.

Большинство мужчин обладают значительным количеством энергии, но не знают, что с ней делать. Дети относятся к той же категории, за исключением того, что для них были изобретены игрушки, и родители дарят эти игрушки своим детям. Дни без игрушек кажутся детям очень длинными, а родителям - очень утомительными. Полезность игрушек, по-видимому, заключается главным образом не столько в непосредственном доставлении детям удовольствия, сколько в том, что они дают выход их энергии, как физической, так и умственной. Ибо что может быть приятнее, чем расходовать свою естественную энергию в приятных условиях?

Возможно, вся работа, проделанная людьми при создании цивилизации, похожа на работу детей со строительными блоками. Безусловно, есть много точек сходства. Умственные усилия аналогичны; и, насколько мы можем видеть, результаты тоже схожи. Игрушечные храмы строились из строительных блоков, а затем разрушались. Цивилизации тоже строились, а затем разрушались. И в случае как со строительными блоками, так и с цивилизациями удовольствие, по-видимому, исходит не от достигнутого результата, а от приятной траты энергии на его достижение. В обоих случаях именно изобретатели указали на способы расходования энергии и достижения результатов.

ГЛАВА VII

ПОЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА, ПАРА И ХИМИИ

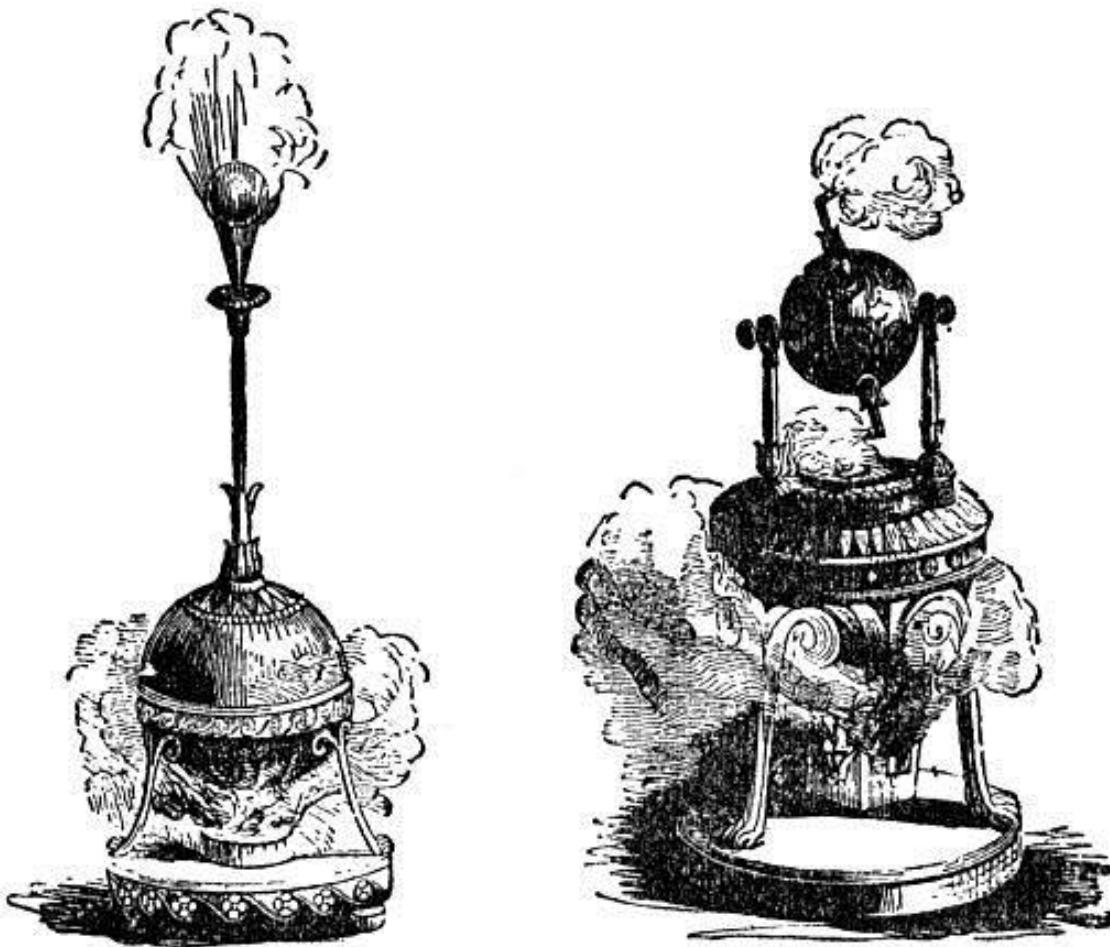
Изобретение первой электрической машины было сделано Отто фон Герике из Магдебурга около 1670 года. Он состоял из шарика серы, палочки с заостренным концом и льняной нити "длиной в локоть или больше", свисавшей с палки. Поскольку нижний конец нити свисал "на расстоянии ширины большого пальца" от какого-либо другого тела, а шарик серы растирали и подносили поближе к кончику палочки, нижний конец нити перемещали вверх к телу. При извлечении шарика нижний конец нити отделялся бы от тела; так что при перемещении шарика взад-вперед нижний конец нити перемещался бы взад-вперед одновременно.

Могут возразить, что Герике не делал изобретений, потому что у него не было идеи создать машину или инструмент и фактически он их не производил: что он просто сделал открытие. Автор признает, что такое возражение было бы весьма обоснованным, и что подвиг Герике немного трудно классифицировать. Однако многие классифицируют это как изобретение, и настоящий автор склонен классифицировать его именно так; потому что, кажется, нет причин сомневаться в том, что Герике первым задумал сделать то, что он сделал, и что он

действительно создал устройство, посредством которого фактическое движение натертого шарика в одном месте вызывало фактическое движение в другом месте посредством электрического тока, который проходил по проводнику, соединяющему два места. Об этом устройстве иногда говорят как о первом телеграфном приборе.

Герике (как и Гилберт) был скорее экспериментатором, чем изобретателем, и (как и Гилберт) его работа касалась не только электричества, но и большинства других отраслей науки. Из них двоих Герике, по-видимому, охватил более широкую область и был более заметным изобретателем. Его знаменитый эксперимент по соединению двух полых полушарий вместе, затем выпуску воздуха из образовавшейся таким образом полый сферы, а затем демонстрации силы атмосферы, показывающей, что шестнадцать лошадей не смогли бы разъединить полушария, указывает именно на то ясное понимание законов природы, которое характеризует изобретателя.

Некоторые считают Герике изобретателем первого электрического светильника, потому что, растирая шарик серы в темной комнате, он добился слабого электрического освещения. Из открытий и изобретений Герике единственное, которое сохранилось в виде конкретного устройства, - это воздушный насос; но сомнительно, что прямое влияние воздушного насоса на историю, каким бы великим оно ни было, на самом деле было больше, чем косвенное влияние его менее широко известных открытий и экспериментов.



Двигатели Героя

Одним из первых проявлений печатного искусства было привлечение внимания некоторых беспокойных умов к трудам Геро и Архимеда. В книге Геро "*Пневматика*", опубликованной более чем за 120 лет до Рождества Христова, он так ясно описывает свое собственное изобретение, в котором для придания и поддержания движения использовалась огромная сила пара, что полностью подтверждает его право на основное изобретение - паровую машину. Он описал три устройства, которые он изобрел. В одном из них потоки воздуха и водяного пара, поднимающиеся по трубке из полый сферы, содержащей воду, под которой горит огонь, поддерживают шар, расположенный непосредственно над трубкой, и заставляют его казаться танцующим. В другом устройстве полая сфера, в которую поступает пар из того, что мы сейчас называем котлом, поддерживается на горизонтальной или вертикальной оси и снабжена трубками, которые выступают из сферы и изогнуты под прямым углом к радиусу, а также к оси вращения. Внутренние концы этих трубок лежат внутри сферы, так что пар проходит из сферы по трубкам. Как только это происходит, сфера начинает быстрое вращение, которое продолжается до тех пор, пока пар продолжает выходить из сопел трубок, направленных назад. Третье устройство было всего лишь продолжением второго, поскольку сфера была соединена с алтарем, который поддерживал большой барабан, на котором были изображены человеческие существа. Когда зажигался огонь, сфера вскоре начинала вращаться, а вместе с ней и барабан; и фигуры на нем, казалось, танцевали вокруг, над алтарем. Вероятно, это изобретение было

сделано для того, чтобы внушить людям мысль о том, что священники обладают сверхъестественной силой.



Алтарный Механизм Героя

Замечательное изобретение Геро оставалось неиспользованным и неоцененным почти 2000 лет. Примерно в 1601 году итальянец по имени Делла Порта опубликовал книгу, которая, по-видимому, демонстрирует знакомство с этим, а также с тем фактом, что при нагревании воды она превращается в газ, который может поднимать воду на высоту. В 1615 году француз по имени де Каус опубликовал книгу, в которой он показал полую сферу, в которую вода могла быть введена через отверстие, которое затем можно было закрыть; сфера несла вертикальную трубку, которая опускалась в воду на своем нижнем конце и заканчивалась небольшим носиком на верхнем конце. Когда под сферой разжигался огонь, воздух в верхней части расширялся и вытеснял воду, занимавшую нижнюю часть, так что вскоре из верхнего конца трубки должна была выйти струя воды. Конечно, на самом деле это было меньше, чем сделал Геро, потому что описанное устройство не представляло собой машину ни в каком реальном смысле этого слова.

В 1629 году итальянец по имени Бранка продвинул изобретение Геро на шаг вперед, изобретя простое устройство, посредством которого вращение полой сферы Геро передавалось ряду пестиков в ступках и использовалось для приготовления полезных лекарств. Бранка, по-видимому, имеет право на основное изобретение паровой машины как промышленной машины.

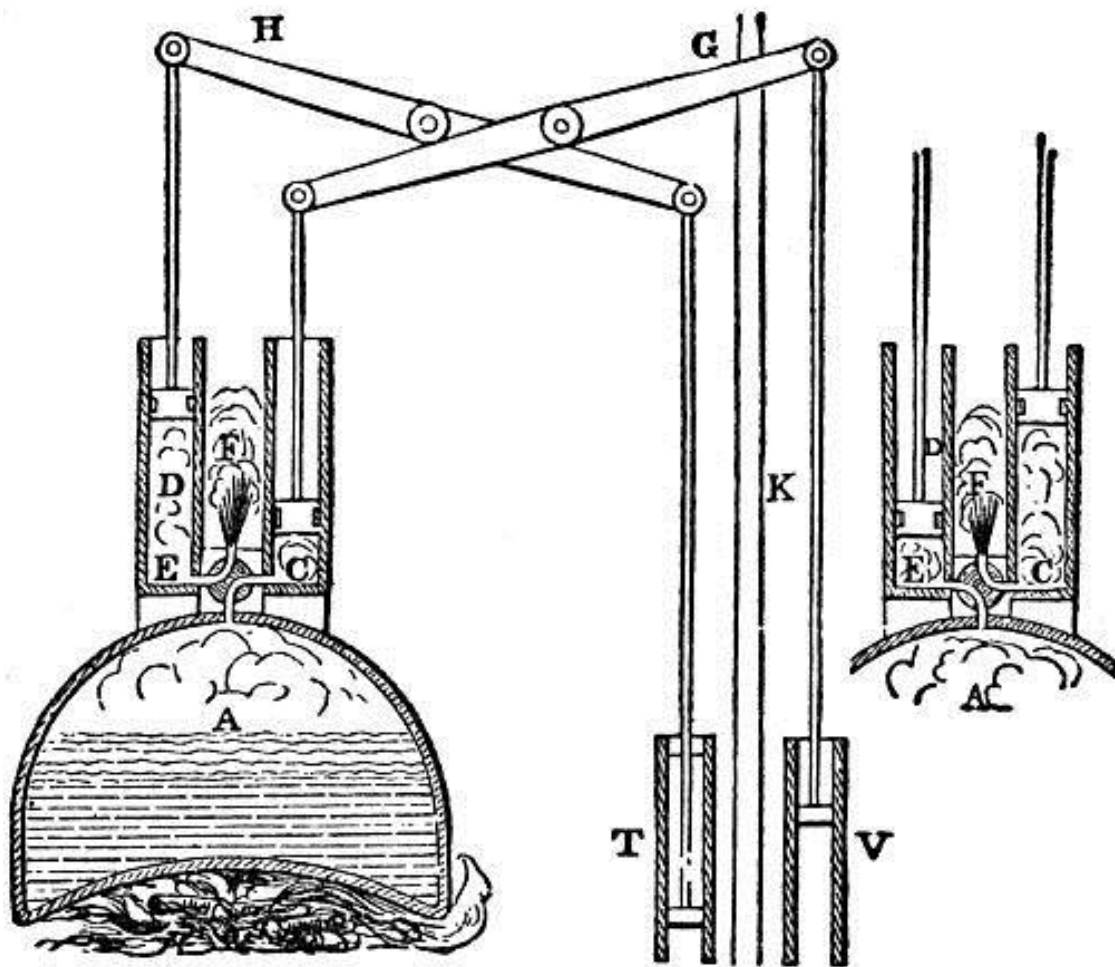
Около 1663 года маркиз Вустерский изобрел паровую машину мощностью около двух лошадиных сил, которая использовалась для сбора воды из Темзы и подачи ее в город Воксхолл. Шесть лет спустя (1669) капитан Томас Сэвери соорудил в шахте паровую машину на высоте около двадцати пяти футов над водой и успешно откачал воду. Это был очень важный подвиг, потому что трудности, связанные с проблемой освобождения шахт от воды, были чрезвычайно велики, и столь же велика была желательность их преодоления. В двигателе Сэвери было два котла, в которых поднимался пар, и два сообщающихся с ними ресивера. Когда пар поступал в один ресивер, соединение с котлом перекрывалось клапаном, и затем холодная струя внезапно обрушивалась на ресивер, конденсируя пар и образуя частичный вакуум. Этот вакуум вода внизу немедленно устремилась вверх, чтобы преодолеть. Затем соединение с трубой, ведущей вниз, было перекрыто, и пар поступил в ресивер. Этот пар вытеснял воду из ресивера в трубу, которая выпускала ее наверх. Затем эту операцию выполняли другой котел и ресивер, так что за счет их непрерывного и попеременного действия поддерживался довольно непрерывный поток сбрасываемой воды.

За этим изобретением капитана Сэвери быстро последовало другое, с помощью которого поток воды падал на мельничное колесо, как будто из естественного водопада. Несколько из этих машин были установлены для приведения в действие механизмов мельниц и фабрик в округе.

В 1690 году доктор Папен изобрел паровую машину, в которой он использовал цилиндр, содержащий воду, с поршнем, расположенным таким образом, что при нагревании воды пар поднимал поршень. После удаления огня давление атмосферы заставляло поршень опускаться. Вскоре за этим последовало изобретение Ньюкома и Коули, которое было очень значительным достижением по сравнению с предыдущими двигателями. Он состоял из отдельного котла и печи, отдельного цилиндра и поршня, средств для конденсации пара в цилиндре путем впрыска в него воды и системы самодействующих клапанов, которые открывались и закрывались длинной балкой, приводимой в движение поршнем. Более того, эта балка сообщала движение насосу, который напрямую откачивал воду. Этот двигатель был настолько эффективным и настолько практически полезным, что его широко использовали для

осушения шахт по всей Англии. Примерно в 1775 году Смитон построил двигатель, тщательно спроектированный по этим линиям, диаметр цилиндра которого составлял 72 дюйма, а длина хода - 10 футов и 6 дюймов.

В 1725 году Якоб Леупольд изобрел двигатель, в котором работа осуществлялась только за счет пара, а не за счет атмосферы, как в двигателях, непосредственно предшествовавших ему. Леупольд использовал два цилиндра. Они были открыты сверху для доступа атмосферы, как и в других, но он использовал более высокое давление пара и установил четырехходовой кран между днищами двух цилиндров таким образом, что дно каждого цилиндра, в свою очередь, было подсоединено к котлу или к открытому воздуху. Каждый цилиндр приводил в действие непосредственно отдельную вибрирующую балку, которая, в свою очередь, приводила в действие поршень насоса; два поршня действовали взаимно, каждый из которых, в свою очередь, всасывал воду.



Двигатель Леупольда

В 1765 году Джеймс Уатт внес большое усовершенствование, установив конденсатор отдельно от цилиндра двигателя, так что удалось полностью избежать больших потерь тепла, вызванных охлаждением цилиндра и последующим нагревом его при каждом такте. Он полностью закрыл цилиндр и окружил его внешним цилиндром, который всегда был полон пара, что поддерживало в цилиндре высокую температуру. Вместо того чтобы конденсироваться внутри

цилиндра, после того, как он выполнил свою работу, пару было позволено выйти в конденсатор. Чтобы облегчить это действие, конденсатор был оснащен воздушным насосом, который поддерживал в нем хороший вакуум.

В 1769 году Уатт изобрел усовершенствование, которое состояло в основном из средств, с помощью которых подачу пара в цилиндр можно было перекрывать на любой желаемой части хода, а пару позволялось завершить оставшуюся часть хода благодаря его расширяющей силе. Это изобретение значительно повысило КПД двигателя, то есть объем работы, выполняемой при заданном количестве пара.

В течение всего этого времени Уотт понимал, что практически вся работа выполняется при движении вниз и ничего - при движении вверх, а также понимал, что было бы крайне желательно разработать устройство, с помощью которого возвратно-поступательное движение поршня можно было бы преобразовать во вращательное. Уатту удалось выполнить оба подвига и поочередно соединить нижнюю и верхнюю части цилиндра с конденсатором и котлом с помощью простого механизма, приводимого в движение колесом, вращаемым двигателем. Результатом стал поршневой паровой двигатель в его основных чертах, как он существует сегодня.

Влияние изобретения Геро на историю не является прямым, потому что его двигатель никогда не использовался ни в каких промышленных целях. Но, тем не менее, двигатель Hero's оказал огромное влияние на историю, потому что он послужил основой, на которой покоился паровой двигатель последних двух столетий. Влияние изобретения Геро было осознано только через две тысячи лет после его смерти и до тех пор, пока не умерли все те люди, имена которых только что были упомянуты. Немыслимо, чтобы кто-либо из этих людей действительно мог ожидать, что их работа окажет хотя бы малую толику того влияния на человечество, которое она действительно оказала. Влияние работ Уотта стало в некоторой степени заметным еще до его смерти и стало отчетливо заметным вскоре после его смерти; настолько отчетливо, что многие люди приписывают Уотту изобретение паровой машины. Но его хорошая работа была построена на хорошей работе его предшественников, чья главная работа заключалась в том, чтобы сделать работу Уотта возможной. Последовательные подвиги всех, подобно последовательным слоям фундамента любого здания, должны были со временем поддержать всю надстройку великой и благотворной науки паровой инженерии.

Но работа, сделанная этими людьми, была далеко не всей работой, которую нужно было сделать, чтобы сделать паровую машину Уатта такой эффективной машиной, какой она была. Эти люди были людьми, которым следует отдать должное напрямую, но они были не единственными занятыми. Они также не принадлежали к единственному классу занятых людей. Был еще один класс людей, чьи труды были столь же кропотливыми и столь же важными, хотя и не проявлялись столь явно, — физики, как мы теперь их называем. Эксперименты изобретателей основывались на знаниях, которые они почерпнули о свойствах пара, воздуха, воды и железа, о законах движения, теплоты, работы, силы, веса и массовости. Это правда, что наука физика находилась тогда в зачаточном состоянии, как мы понимаем, обладая знаниями о науке сегодня; но Аристотель во времена Греции, Архимед и Геро позже, Галилей и многие другие в Италии, а также Герики в Германии, Ньютон и Гилберт в Англии и другие, менее известные люди, создали значительный порядок из того, что было хаосом, и дали изобретателям большую твердую почву, на которой они могли стоять и возводить свои

конструкции. И, в свою очередь, изобретатели столкнулись с проблемами такого рода, которые дали физикам возможность продемонстрировать свое мастерство и знания.

Таким образом, были открыты многообещающие направления исследований, и не только исследований, но и изобретений. Ибо очевидно, что, хотя исследования и эксперименты вряд ли могут не обеспечить сохранность данных, они не могут обеспечить ничего другого, и обычно так и делают. Но простые данные - это просто факты; и какими бы ценными они ни были, если их соответствующим образом классифицировать, они не представляют ценности до тех пор, пока их не засекретят; и даже после того, как данные засекречены, они бесполезны до тех пор, пока им не будет найдено какое-то применение. Данные в картотеках являются просто несвязанными фактами и почти бесполезны до тех пор, пока они не будут классифицированы и разложены по ячейкам, помеченным в алфавитном порядке. Тогда они полезны всякий раз, когда находят какое-либо применение; когда, например, кто-то ищет информацию по определенному предмету. В этом состоянии данные подобны материальным субстанциям в том смысле, что они доступны для использования — фактически, писатели часто говорят о данных как о "материале"; например, определенная серия инцидентов дает "материал" для рассказа. Теперь, точно так же, как куски железа и латуни служат материалом, с помощью которого изобретатель может создать новую машину, так и засекреченные факты или данные служат материалом, с помощью которого изобретательный исследователь может создать новую теорию или сформулировать новый закон.

Наши книги по физике полны отчетов об экспериментах и исследованиях, проведенных такими людьми, как Геро, Архимед, Гильберт, Галилей и многими другими, о последовательных открытиях, которые они сделали, и о вытекающих из них законах, которые они сформулировали; но эти книги, вероятно, не смогли бы описать все исследования, которые когда-либо проводились. Те, которые они описывают, закончились какими-то определенными творениями, такими как закон гидростатики, сформулированный Архимедом. Большинство исследований, экспериментов и изысканий не привели ни к чему определенному: —большинство из них, по всей вероятности, даже не установили фактов. Исследования, которые мы изучали, когда были мальчиками, были подобны исследованиям Архимеда, которые подарили нам изобретения в виде полезных и пригодных для использования законов. Не видно заметной разницы между умственными операциями Архимеда при изобретении этих законов и его умственными операциями при изобретении винта: ибо в обоих случаях умственные операции состояли главным образом в зачатии идеи и последующем ее воплощении. Архимедов винт был машиной совершенно нового типа, которая в руках человека, понимающего, как ее использовать, позволила бы человеку делать то, чего он не мог делать раньше, — или позволила бы ему делать то, что он мог делать раньше, но делать это лучше. Такими же были и его законы. С тех пор законы используются как определенные устройства; и в гораздо большей степени, чем винт особой формы, который он изобрел.

Аналогичным образом, все законы, которые исследователи облекли в конкретную и пригодную для использования форму, были использованы другими исследователями в качестве основы для дальнейших исследований, а изобретателями - в качестве основы для будущих изобретений. Даже изобретатель кузнечного молотка должен был кое-что знать о материале, который он использовал; он должен был знать, например, что он твердый и увесистый и что по нему можно бить молотком так, чтобы у него был заостренный край. Он должен был также кое-что знать о плоти человека: он должен был знать, что если по его плоти ударить острым твердым

предметом, на ней останется синяк, а человек будет ранен и, возможно, убит. Точно так же изобретатель пистолета, и изобретатель книгопечатания, и изобретатели паровых двигателей должны были много знать о материалах, которые они использовали, и о том, для чего можно было использовать их приборы. Естественно, они должны были знать гораздо больше, чем изобретатель кувалды. Но современный изобретатель должен знать еще больше, потому что еще многое предстоит узнать. Современный изобретатель, знающий о физической науке не больше, чем Галилей, не смог бы далеко продвинуться.

Подобное замечание можно сделать о любом человеке любой профессии по сравнению с его предшественником во времена Галилея. Механизм цивилизации настолько огромен и сложен, что объем знаний, которые нужны каждому из нас в повседневной жизни, почти невероятен. Пусть любой попробует перечислить все известные ему факты! Эта попытка быстро убедит его.

Здесь можно отметить, что, хотя современная цивилизация отличается от древней во многих отношениях, она отличается большей сложностью, чем каким-либо другим способом. Некоторые факторы древней цивилизации были так же хороши, как и современные; такие вещи, например, как храмы, пирамиды и неподвижные объекты в целом. Но древние не понимали движения ясно, особенно нерегулярного; и у них не было никаких быстрых транспортных средств. Их знания о статике, должно быть, были достаточно полными, иначе они не смогли бы строить свои храмы и пирамиды; но их записи показывают слабое понимание динамики.

Итак, основой динамики является математика. Динамика - это результат применения математики к наблюдаемому воздействию силы на тела при создании движения. Динамика - это раздел науки механики, причем самый сложный раздел. Она построена на наблюдениях, расчетах и выводах Ньютона и множества экспериментаторов и математиков с меньшим складом ума, и без них она не могла бы появиться на свет.

Но динамика была не единственной физической наукой, участвовавшей в создании механизма цивилизации. В этом участвовали все физические науки; и каждая из них принимала участие, которое было существенно для конечного результата и без которого конечный результат не мог быть достигнут. Наука о свете сделала возможным решение наших проблем освещения и разработку изобретений для его получения; наука об акустике сделала возможным решение наших проблем звука, включая музыку, и изобретение акустических и музыкальных инструментов; наука о теплоте сделала возможным изобретение всех сложных и мощных паровых и газовых двигателей, которые произвели революцию в обществе; наука об электричестве (включая магнетизм) сделала возможным изобретение тех электрических и электромагнитных машин, которые дополнили работу парового двигателя; и наука о пневматике сделала возможным изобретение тех "летательных аппаратов" многих других. виды, которые обещают еще больше усложнить цивилизацию.

Но давайте ясно осознаем, что ни одна из этих наук сама по себе не была способна совершить ни один из только что упомянутых подвигов. Каждый из них практически зависел от любого другого; и все они зависели от математики. Для того чтобы паровая машина работала эффективно, недостаточно было, чтобы тепло превращало воду в пар: необходимо было сначала понять математические законы, которые показывали, например, сколько воды требуется для получения определенного количества пара и как можно обеспечить определенное желаемое давление пара, а затем следовать ему. Чтобы котлы и двигатели были сконструированы таким образом, чтобы предотвращать катастрофические взрывы, необходимо

было знать законы, регулирующие прочность материалов, и следовать им. Для того чтобы снаряд мог быть выпущен из орудия таким образом, чтобы попасть в определенное заранее определенное место, необходимо было понять законы нагрева, пневматики, химии и динамики и точно им следовать.

Но в помощи этих наук нуждались не только машины и инструменты, но и сами науки; потому что только после исключения явлений, вызванных одним фактором, из явлений, вызванных другим, можно было обеспечить точность любых выводов; и для того, чтобы явления, вызванные одним фактором, можно было отделить от явлений, вызванных другим фактором, необходимо было понять законы, лежащие в основе обоих. Наука о свете не могла быть развита до тех пор, пока действие тепла не было достаточно хорошо понято; динамике приходилось ждать статики; Ньютон не смог бы внести того вклада, который он сделал, в астрономию, если бы наука о свете (включая оптику) не была достаточно понята; и законы пневматики не могли бы быть разработаны, если бы не были разработаны законы о теплоте, и т.д. И ни одна из физических наук не смогла бы выйти за пределы младенческого состояния, если бы математика не была изобретена и превращена в работоспособную машину.

Приведенный выше абзац можно изложить в другой форме и заявить, что все физические науки были доведены до их нынешней стадии, подвергнув явления, изучаемые каждой наукой, количественному исследованию. Именно проведя эти количественные исследования, Ньютон и другие смогли установить точные факты, с которых можно было начать в своих попытках открыть законы природы; и именно исходя из выявленных таким образом законов природы, более поздние исследователи смогли начать дальнейшие экспедиции по открытию неизвестного. Поскольку общей основой всех количественных исследований является математика, общей основой всех физических наук является математика. Это делает все физические науки взаимозависимыми, несмотря на то, что каждая из них независима от других. Каждая из физических наук внесла свою лепту в создание машины цивилизации; можно четко указать ту часть, которую каждая внесла особо; и все же, поскольку машина является результатом сочетания того, что внесли все, их вклады взаимозависимы. Это замечание относится к различным частям всех машин. Поршень паровой машины, например, и клапан, который пропускает пар в цилиндр, полностью отделены друг от друга; но из-за простого факта, что они оба работают вместе, каждый из них должен проектироваться и эксплуатироваться относительно другого; так что как в своей конструкции, так и в работе они взаимозависимы.

Можно сказать, что Фрэнсис Бэкон в шестнадцатом веке положил начало системе, на которой основан весь современный прогресс, а Ньютон в семнадцатом веке подхватил работу Бэкона и продвинул ее дальше. Вслед за Ньютоном в семнадцатом веке можно увидеть лишь нескольких великих исследователей; но в восемнадцатом началось то интенсивное и блестящее движение исследований, открытий и изобретений, которое все больше и больше дополняло механизм цивилизации — и продолжает дополнять.

Одним из первых и наиболее важных изобретений было устройство для точного измерения времени. Кто был изобретателем, точно неизвестно. Однако кажется достаточно хорошо установленным, что Галилей был первым, кто обратил внимание на тот факт, что колебания маятника были почти изохронными и их можно было использовать для измерения хода времени; и что сын Галилея (а также доктор Гук, Гюйгенс и лондонский механик по имени Харрис в начале семнадцатого века) изготовили часы, основанные на этом принципе. Достаточно хорошо

установлено также, что Гюйгенс был первым, кто провел математическое исследование свойств маятника и перечислил законы, которые с тех пор использовались для изготовления точных часов.

Большинство исследователей восемнадцатого века занимались исследованиями, косвенно или прямо вызванными изобретением паровой машины, то есть исследованиями, касающимися тепла и света; но из-за взаимозависимости всех физических наук их исследования автоматически привели их в смежные области акустики и электричества. Их исследования завели еще дальше; они привели к созданию на руинах иллюзий алхимии совершенно новой и в высшей степени важной науки - химии.

Одним из самых важных изобретений чисто научного характера, сделанных в тот период, было то, которое никогда не было известно ни под каким другим названием, кроме "машины Этвуда". Это интересная иллюстрация присоединения изобретения к исследованию, поскольку его целью было — просто исследование; и это напоминает нам о факте, который многие люди склонны забывать, что изобретение может быть применено практически для любых целей, и что даже "машина" может быть использована не для утилитарных целей.

Машина Этвуда была результатом исследований взаимосвязи между силой и телом, к которому может быть приложено усилие. Галилей показал, что тело, подвергнутое воздействию постоянной силы, подобной силе тяжести, постепенно приобретает скорость и с постоянной скоростью; а также что эта скорость, или ускорение, пропорционально силе (исключая эффект сопротивления воздуха). Машина Этвуда состояла всего лишь из стойки со шкивом на верхнем конце, через который проходил шнур, к обоим концам которого можно было прикрепить грузы. В любом данном эксперименте к одному концу был прикреплен груз, которому позволялось свободно падать; но другой груз мог автоматически быть прикреплен к другому концу с помощью простого устройства, когда первый груз падал на любое заранее определенное расстояние. Если добавленный вес был равен первому весу, скорость движения сразу становилась равномерной; в то время как если бы она была меньше, скорость приближалась к равномерности в определенной степени, в зависимости от приближения к равенству двух весов. Хотя эта машина не установила никакого нового закона и не доказала ничего такого, чего Ньютон не доказал раньше, она предоставила очень ценное устройство для проведения количественных экспериментов с реальными весами и для обучения студентов.

Первое важное усовершенствование в искусстве печати было сделано шотландским ювелиром по имени Уильям Гед примерно в 1725 году. Сейчас это называется стереотипизированием, и, похоже, с самого начала оно было успешным с технической точки зрения. Однако с финансовой точки зрения это было далеко от успеха, главным образом из-за противодействия со стороны основателей type; так что Гед умер, так и не осознав, что он чего-то достиг. Изобретение Геда не находило практического применения в течение почти пятидесяти лет после его смерти, но после этого его применение быстро распространилось по всему цивилизованному миру. Опыт Геда был горьким, но не более, чем у многих других первооткрывателей, изобретателей и благотворителей. Он не получил ни малейшей пользы от своего изобретения; на самом деле, оно, должно быть, не принесло ему ничего, кроме раздражения и уныния. Но можем ли мы вообще представить себе цивилизацию в том виде, в каком она существует сегодня, если бы не были изобретены стереотипы?

Где-то в середине нынешнего столетия было сделано в высшей степени оригинальное изобретение, которое некоторые приписывают Даниэлю Бернулли, одному из восьми выдающихся исследователей и ученых этой семьи. Согласно этой теории, давление любого газа обусловлено ударом его молекул о стенки сосуда, содержащего его. Естественно, чем больше плотность газа и чем больше скорость молекул, тем больше давление. Эта теория оказала большую помощь в изучении газов и внесла вклад в исследование электрических разрядов в газах и частичного вакуума, а следовательно, и в современную науку о радиоактивности.

В 1640 году на маленький трон маркграфства Бранденбург взошел грубый и вспыльчивый человек, который разработал принцип правления, который, по-видимому, был совершенно новым для того времени, - принцип эффективности. Ясно представив себе эту идею, он продолжил развивать ее в систему управления, несмотря на противодействие всех видов, особенно инертности. Он правил до 1688 года. Он находил Бранденбург неважным, беспорядочным и бедным; он оставил Бранденбург сравнительно богатым, с хорошей армией, отличным корпусом администраторов, очень эффективным правительством и признанным авторитетом в мире. За свой вклад в дело хорошего правления он известен в истории как Великий избиратель. Его можно было бы с большим основанием назвать изобретателем эффективности государственного управления, если бы Юлий Цезарь в какой-то степени не опередил его.

За ним последовал его сын, который ничего не внес ни в это дело, ни в какое другое, но который смог воспользоваться работой своего отца и короноваться как король Пруссии. За ним последовал его сын, король Фридрих Вильгельм I, который был человеком, похожим на Великого курфюрста, своего деда, в основных чертах характера, как хороших, так и плохих.

Он также был чем-то похож на Филиппа Македонского, поскольку у него возникла идея сформировать свою армию по определенному образцу, новому для того времени, хотя и во многом похожему на тот, который использовал Филипп. Сходство заключалось в такой организации и обучении солдат, что с полком или дивизией можно было обращаться как слаженной и даже жесткой силой, точно и быстро направлять в заранее определенную точку и заставлять поражать врага в этой точке с силой, напоминающей удар огромной дубины. За время своего двадцатисемилетнего правления ему удалось воплотить свою концепцию в такую совершенную и конкретную реальность, что после своей смерти в 1740 году он смог завещать своему сыну настоящую военную машину - первую со времен Рима.

Эти два Фредерика Уильямса были изобретателями в широком смысле этого слова и сделали изобретения, которые оказали влияние на историю с тех пор, как они умерли, такое же великое, как и почти любые другие современные изобретения, которые можно указать. Их непосредственное влияние заключалось в том, что сын короля Фридриха Вильгельма, Фридрих Великий, вывел Пруссию на первое место среди наций и заложил основы Германской империи.

Можно возразить, что конечный результат, в конце концов, был не слишком велик, потому что Германская империя пала в 1918 году. На это возможное возражение можно ответить, что, тем не менее, действия Пруссии и Германской империи оказывали огромное влияние вплоть до настоящего времени; и что, хотя сама империя прекратила свое существование, влияние ее политики и доктрин, ее военной системы и, прежде всего, ее доктрины эффективности

государственного управления не прекратилось и не проявляет признаков прекращения. Кроме того, *история все еще молода*.

Фридрих Великий не делал никаких изобретений по усовершенствованию военной машины, завещанной ему; но он управлял ею изобретательно, смело и успешно. Он проявил эти качества в своих реальных операциях на местах; но в равной степени он проявил изобретательность и до того, как эти операции были проведены, в планах, которые он подготовил. Как тактик Фридрих едва ли мог не быть хорошим, учитывая полученную им подготовку и военную атмосферу, в которой он родился и вырос. Но никакие тренировки не могли бы развить у Фредерика блестящее и в то же время правильное воображение, которое позволяло ему ясно и точно видеть все ситуации своим мысленным взором; это позволяло ему формировать правильную картину миссии в каждом конкретном случае, трудностей на пути ее выполнения и средств, доступных для его использования. И, в равной степени, никакая подготовка, знания или опыт сами по себе не могли бы дать ему конструктивных способностей, необходимых для разработки таких планов, которые он разработал, для выполнения миссии с имеющимися средствами и несмотря на трудности.

Первым изобретением Фридриха было его успешное вторжение в Силезию. Некоторые могут назвать это "изобретением дьявола", и, возможно, оно было вдохновлено им самим. Но даже если концепция Фредерика исходила прямо от дьявола, тем не менее это была блестящая концепция, как принято считать концепции самого дьявола. План Фридриха был настолько оригинален по замыслу и совершенен по развитию, что он захватил столицу Силезии прежде, чем Австрия предприняла какие-либо реальные оборонительные меры любого рода.

В течение первой половины правления Фридриха, или двадцати трех лет (с 1740 по 1763 год), он постоянно был занят войной или подготовкой к войне; и в обоих случаях ему приходилось планировать борьбу с силами, которые часто казались непреодолимыми. Они сокрушили бы любого человека, за исключением такого, как Фредерик. Это правда, что у Фридриха было два преимущества: лучше всего обученная армия и тот факт, что все его силы, военные и политические, были объединены под одним началом — его собственным. Но история вынесла вердикт, что даже этих преимуществ было далеко не достаточно для объяснения его побед; что его победы нельзя объяснить иначе, как на том основании, что Фридрих продемонстрировал полководческое мастерство, превосходящее полководческое мастерство его врагов. В чем заключалось его превосходство? Тщательное изучение его кампаний, пусть и не в деталях, показывает, что Фридрих был способен придумывать лучшие планы, чем его противники, придумывать их быстрее и быстрее приводить в исполнение. Если бы он родился под другими звездами, он мог бы проявить свою изобретательность так, как это делали, например, такие люди, как Герики; о чем свидетельствует то, что в мирный период второй половины своего правления он собрал вокруг себя компанию, подобранную из самых выдающихся философов и ученых того времени; и как с не меньшей ясностью показывают его превосходно продуманные и осуществленные меры по улучшению управления своей страной.

Середина восемнадцатого века особенно отличается успехом некоторых экстраординарных и блестящих экспериментов с электрическими приборами. Один из наиболее важных результатов произошел около 1746 года в городе Лейден, где Мушенбрук изобрел устройство, сделавшее возможным накопление и сохранение зарядов электричества. Этот прибор состоял всего лишь

из стеклянной банки, покрытой снаружи и изнутри оловянной фольгой. Это было важнейшее изобретение, и оно до сих пор широко используется и называется лейденской банкой.

Лейденская банка вскоре была применена на практике в электрических исследованиях, в частности Королевским обществом в Лондоне; и с ее помощью было проведено множество ценных демонстраций. Среди них было воспламенение пороха электрической искрой, которая проходила, когда обе поверхности оловянной фольги соединялись внешним проводником; и передача искры на расстояние в две мили с использованием одного разрядного провода длиной в две мили, при этом земля выступала в качестве обратного проводника.

Но наибольшие результаты были получены в результате исследований Бенджамина Франклина, который доказал, что существует только один вид электричества, что оба покрытия оловянной фольги заряжены им, что в одном его количество превышает обычное, а в другом меньше, и что искра возникает в результате передачи электричества от одного покрытия к другому. Эти открытия были настолько значительными, насколько можно было разумно ожидать вклада любого первооткрывателя; но вскоре Франклин последовал за ними, открыв способность точек собирать и разряжать электричество. Затем он с необычайной ясностью указал на тот факт, что все явления, вызванные электричеством, были подобны явлениям, вызванным молнией; и высказал предположение, что молния и электричество идентичны.

Это было интересное предположение, но только предположение. Чтобы превратить его в теорию или доказать как закон, требовалось изобретение. Франклин сделал изобретение. Ему пришла в голову идея разрядить электричество, которым, как он представлял, заряжается грозовая туча, с помощью длинного проводника, и извлечь искру из нижнего конца проводника, как из электрической машины. Длинный проводник, который он имел в виду, был высоким шпилем, который вот-вот должны были возвести в Филадельфии. Поскольку возведение шпиля откладывалось, его воображение представило ему картину воздушного змея, летящего рядом с облаком, и заряда, стекающего по шнуру, превращенного сопровождающим дождем в проводник. Сразу же он воплотил свою концепцию в определенной форме, подготовив воздушного змея, к которому был привязан длинный шнур, заканчивающийся куском непроводящего шелка, который нужно было держать в руке и по возможности сохранять сухим, и ключ, который был прикреплен к месту соединения проводящего шнура и непроводящего шелка. Ожидалось, что ключ получит заряд от облака и выдаст его в виде искры, если Франклин приложит к нему костяшки пальцев свободной руки. Изобретение имело полный успех во всех отношениях; были выпущены искры, лейденская банка была заряжена, и последующие разряды лейденской банки были произведены для выполнения тех же электрических операций, что и банки, заряжаемые от обычных электрических машин. (Июнь 1752 г.)

Здесь можно отметить смелость, проявленную Франклином при проведении этого эксперимента. На взгляд случайного наблюдателя, он, должно быть, пытался попасть под удар молнии.

Это блестящее изобретение побудило Франклина задумать другое блестящее изобретение - использование только что сделанного им открытия в сочетании с его предыдущим открытием способности точек накапливать электричество. Он воплотил свою концепцию в том, что мы сейчас называем "громоотводами", установив на самых высоких точках домов тонкие металлические стержни или проводники, нижние концы которых были зарыты в землю, в то

время как их верхние концы были заострены и выступали вверх, над домами. Теория Франклина заключалась в том, что точки будут собирать электричество из облаков и позволять ему безвредно проходить по проводникам в землю. Изобретение сработало безукоризненно и с тех пор используется повсеместно.

Естественно, эпохальные открытия Франклина всколыхнули научный мир Европы и дали большой импульс изучению электричества и других физических наук. Одно из первых важных открытий, последовавших за этим (сделанное мистером Кавендишем), заключалось в том, что электрическая искра может разлагать воду и атмосферный воздух и производить воду путем взрыва смесей кислорода и водорода. Эпохальное открытие было сделано мистером Кавендишем около 1787 года, когда он взорвал смесь кислорода и азота и получил азотную кислоту.

В 1790 году Гальвани обнаружил, что, если два разнородных металла соприкасаются на одном конце каждого, и если свободные концы соприкасаются с главным нервом задней ноги лягушки и мышцей бедра соответственно, возникают спазматические мышечные движения. Исследуя причину этого явления, Вольта обнаружил, что если бы нижние концы двух разнородных металлов были погружены в жидкость, они приняли бы противоположные электрические состояния; так что, если бы их внешние концы были соединены проводящим проводом, по нему проходило бы электричество. Это сразу привело его к изобретению гальванического элемента. Вряд ли нужно указывать на огромное значение гальванического элемента в развитии науки об электричестве. Он до сих пор используется в электрическом телеграфе в качестве источника тока.

В течение восемнадцатого века отношения между химией и теплом были очень плохо определены; но они постепенно прояснились благодаря исследованиям таких людей, как Блэк в Шотландии, Пристли и Кавендиш в Англии и Лавуазье во Франции. Работа Блэка заключалась главным образом в проведении исследований тепловых явлений. В ходе них он обнаружил важный факт, что для воздействия на данную массу разных веществ требуется разное количество тепла, чтобы повысить ее температуру на 1 °. Из этого открытия возникла наука калориметрия, которая имеет дело с удельными теплотами всех веществ, твердых, жидких и газообразных, и которая необходима для современной науки о теплоте и зависящих от нее искусств. Примерно в 1774 году доктор Пристли открыл кислород.

Лавуазье проводил тщательные исследования в области теплотехники и химии и, наконец, сделал открытие, которое рассеяло большой туман сомнений относительно природы окисления, доказав, что оно заключается в действительном воздействии на металл кислорода и что увеличенный вес в результате окисления был весом кислорода, который стал связываться с металлом в форме ржавчины. Таким образом, он опроверг ранее распространенную теорию о том, что увеличение веса происходит из-за выделения спиртосодержащего вещества, которое химики того времени считали выделяющимся из металла и называли флогистоном. Аналогичным и не менее ценным вкладом Лавуазье было введение использования точных измерений в изучение химии. Результатом его трудов стало то, что химия была поставлена на новую основу и полностью отделена от физики.

Можно было бы предположить, что Лавуазье будет жить и умрет в великой чести. Он жил в сравнительной неизвестности и был публично гильотинирован по ложному обвинению. Он попросил краткой передышки, чтобы завершить важный эксперимент, и в ответ получил, что

"Республика не нуждается в философах". Это была награда Франции за одну из самых полезных жизней, которые когда-либо были прожиты.

Одним из самых важных промышленных изобретений, когда-либо созданных, и одним из первых в длинном списке изобретений для изготовления вещей с помощью машин, которые раньше изготавливались вручную, была прядильная машина, изобретенная доктором Полом в Англии около 1738 года. Прядение - чрезвычайно древнее искусство, заключающееся в формировании непрерывных отрезков нити путем вытягивания и скручивания вместе нитей из таких материалов, как шерсть, хлопок, лен и т.д. Этим искусством занимались во многих древних странах; и, по-видимому, оно практиковалось практически таким же образом в Англии в восемнадцатом веке нашей эры, как и в Египте и Ассирии задолго до восемнадцатого века до нашей эры. Примерно в 1738 году доктор Льюис Пол изобрел и запатентовал простой механизм, который любой человек с воображением мог изобрести в любое время в течение двух или трех тысяч лет назад, при котором нити протягивались между роликами. Изобретение, по-видимому, с самого начала было умеренно успешным, поскольку утверждается, что в 1742 году в Бирмингеме действовала прядильная фабрика, на которой работали десять девушек и движущая сила которой обеспечивалась двумя ослами. Изобретение Пола было усовершенствовано ткачом по имени Харгривз, который изобрел "прядильную машину Дженни"; позже она была доведена до высокой эффективности и ценности изобретением бедного и совершенно необразованного парикмахера по имени Ричард Аркрайт. Современные прядильные машины отличаются высочайшей сложностью, эффективностью и полезностью; но все они основаны непосредственно на изобретении Аркрайта, а его изобретение было основано на предыдущих изобретениях Пола и Харгривза. Мало кто внес такой большой вклад, как эти трое людей скромного положения, в комфорт и благополучие человечества.

3 июля 1775 года Джордж Вашингтон прибыл в Кембридж, недалеко от Бостона, и принял командование армией численностью около 17 000 человек, которая противостояла британской армии, оккупировавшей Бостон. Вашингтон посвятил всю свою энергию организации и обучению своих разношерстных войск в течение последующих осени и зимы, но враг не предпринял решительных действий, чтобы прогнать его. Наконец, 4 марта 1776 года, разработав план, обещавший ему успех, он внезапно захватил и укрепил Дорчестерские высоты, примерно в двух милях к югу от Бостона, откуда он мог контролировать весь Бостон и ла-манш к югу от него, с помощью орудий, которые по его приказу должны были быть доставлены по снегу из Тикондероги. Его план сработал безукоризненно, поскольку британский генерал Хоу, после тщетной попытки изгнать Вашингтона, сам эвакуировал Бостон и отвел свою армию в Галифакс.

Это был первый ход Вашингтона в нашей Революционной войне. Это было исполнение превосходно продуманного плана. Сейчас, глядя на карту Бостона в тишине и безопасности библиотеки, нам может показаться, что в ней мало оригинальности, но, должно быть, в ней было много достоинств и оригинальности, поскольку она застала британского генерал-майора врасплох и вынудила его покинуть важный опорный пункт со стремительностью, которая, должно быть, явно оскорбляла британскую гордость. В военной истории можно найти немного более изящных стратегических подвигов.

Следующим подвигом Вашингтона было вывести свои войска из явно опасной позиции в Бруклине перед превосходящими британскими силами, отступить через Ист-Ривер в Нью-Йорк

и высадиться недалеко от того, что сейчас называется Фултон-стрит. Это было 30 августа 1776 года. Следующие три месяца были потрачены на маневры, которые продемонстрировали большую четкость концепции и огромную энергию в исполнении со стороны Вашингтона, и завершились тем, что он оккупировал Трентон, а Хоу с основной частью своих сил занял Нью-Йорк. У Вашингтона было немногим более 4000 человек, в то время как у Хоу было 30 000. Войска Вашингтона были обескуражены, наполовину оборваны, недоедали и необучены; войска Хоу были в приподнятом настроении, хорошо одеты, сытые и тщательно обученные. Вашингтон находился в самом опасном положении, какое только можно себе представить. Он выпутался, придумав и приведя в исполнение блестящий план переправиться через реку Делавэр в рождественскую ночь, пробиться сквозь плавучий лед и напасть на изумленный лагерь гессенцев на другом берегу. Его изобретение сработало безукоризненно и почти полностью изменило соотношение сил противника, поскольку вынудило британцев перейти к обороне и вывести все свои силы из Нью-Джерси.

С тех пор Вашингтон, проявляя воображение, конструктивность и огромную силу воли, вел непрерывную борьбу с силами, которые превосходили его материально и обучением, но уступали по менталитету. Наконец, в августе 1781 года разразился кризис. Британцы оккупировали Нью-Йорк, и Вашингтон был перед ними, угрожая напасть на него, но зная, что он не сможет сделать это успешно. Примерно 14 августа он получил письмо, написанное в июле адмиралом графом де Грассом, находившимся в то время в Вест-Индии, в котором говорилось, что он отправится со своим флотом и группой войск в Чесапикский залив 13 августа. Вашингтон знал, что британский генерал Корнуоллис укрепился в Йорктауне, недалеко от устья Чесапика, с силами, значительно уступающими его собственным. Он немедленно приступил к воплощению в жизнь идеи, которая у него уже была, — тайно покинуть окрестности Нью-Йорка и с максимально возможной быстротой двинуться в Йорктаун, призвав де Грасса помочь ему захватить Йорктаун и, по возможности, Корнуоллис. Никакое изобретение никогда не имело большего успеха. Его влияние на историю ускорило крах всей британской программы военных действий и привело к созданию Соединенных Штатов.

Воздушный шар был изобретен около 1783 г. Мистер Кавендиш обнаружил, что водород примерно в семь раз легче воздуха, и доктор Блэк немедленно прочитал лекцию, в которой указал, что тонкий легкий сосуд, наполненный водородом, должен быть способен подниматься и плавать в воздухе. У него возникла идея воздушного шара, но он ничего не изобрел. Итальянский философ Кавалло около 1782 года надувал мыльные пузыри газообразным водородом, но дальше этого дело не пошло. Тема изготовления воздушных шаров, наполненных водородом, широко обсуждалась; но первым воздушным шаром, который действительно поднялся в воздух, был воздушный шар, изобретенный Джозефом и Стивеном Монгольфье. Этот воздушный шар совершил успешное восхождение 5 июня 1783 года, неся на борту двух братьев, пролетел около десяти минут и благополучно приземлился, пролетев около полутора миль. За этим 27 августа последовал полет воздушного шара, наполненного газообразным водородом, дизайн которого был разработан физиком Чарльзом и стоимость которого была оплачена за счет популярной подписки. Вскоре за этим полетом последовало множество других. Первое практическое применение воздушных шаров было при наблюдении за противником французской армией в 1794 году.

Важным изобретением для использования механической энергии вместо ручной был механический ткацкий станок, изобретенный в 1785 году Эдмундом Картрайтом. Это было

изобретение самого совершенного типа, возникшее в концепции преподобного доктора Картрайта о возможности выполнять гораздо больше ткачества с помощью механической силы, чем вручную, затем сконструировать машину для выполнения этого, а затем довести его до конца. Интересным фактом на ранних этапах разработки ткацких станков для ткачества было решительное и яростное противодействие ткачей каждому последующему усовершенствованию.

Другим изобретением, также использующим внешнее питание, сделанным ближе к концу восемнадцатого века, был гидростатический пресс. Он состоял из вертикального цилиндра, снабженного поршнем, который с помощью соответствующих средств не мог подниматься, за исключением случаев большого давления; поршень опирался на жидкость в нижней части цилиндра, которая была соединена небольшой трубкой с небольшим насосом, с помощью которого можно было нагнетать больше жидкости. При работе насоса давление на квадратный дюйм поршня насоса передавалось на каждый квадратный дюйм большого поршня в прессе, и прилагаемое усилие было равно этому давлению, умноженному на разницу в площади двух поршней. Это модель, на основе которой сконструированы гидравлические домкраты и многие другие гидравлические механизмы; и она сыграла заметную роль в развитии науки о гидравлике с момента своего изобретения.

Из-за постепенного признания ценности морской торговли на Британских островах и того факта, что соседние штормовые моря требовали строительства кораблей, одновременно прочных и в то же время способных развивать скорость, в течение восемнадцатого века было проведено много исследований и экспериментов, особенно в Англии. В этих экспериментах изобретение Архимедом гидростатического принципа плавучести послужило отправной точкой и дало прекрасную иллюстрацию влияния изобретения на историю: ибо из экспериментов и исследований плавучих тел, проводимых в Англии на основе изобретения Архимеда и сопровождаемых другими изобретениями английского происхождения, возникли торговый флот Англии и военно-морской флот Англии, а также господство Англии над четвертью суши на поверхности земли.

Восемнадцатый век завершился изобретением двух очень важных механизмов, которые усиливали силу человеческой руки энергией, черпаемой из внешних источников: это были молотилка и хлопкоочиститель; первую изобрел Эндрю Мейкл в 1788 году, а вторую - Эли Уитни в 1793 году. Было бы трудно со знанием дела решить, кто из них оказал большее влияние на построение машины цивилизации; но совсем нетрудно понять, что машина цивилизации не смогла бы достичь своей нынешней стадии без помощи обоих.

Одним из последних важных изобретений века было создание совершенно нового вида искусства, в отличие от таких изобретений, как хлопкоочистительная машина, которые просто повышали ценность уже существующего искусства. Это было изобретение литографии, или печати по камню, сделанное Алоисом Сенефельдером в 1796 году. Первой напечатанной им вещью было музыкальное произведение. Хотя это изобретение было более блестящим, чем изобретения Мейкла и Уитни, вряд ли оно было настолько важным. Тем не менее, оно имело большое значение и стало ценным дополнением к цивилизации.

Изобретение, отличное от изобретений Уитни или Сенефельдера, было сделано 15 октября 1793 года Наполеоном Бонапартом. В то время он был молодым и плохо одетым капитаном артиллерии, присутствовавшим на Военном совете в Тулоне. Идея изгнания англичан была

задумана и воплощена в законченный план знаменитым инженером, и он был одобрен Комитетом по фортификациям. Молодой и лишенный престижа капитан выступил против этого плана с горячностью и убедительностью, которые стали широко известны несколько лет спустя, и предложил вместо него план, который он сам придумал и воплотил в конкретную форму. Его план состоял в основном просто в установке нескольких орудий на обозначенной им точке суши, откуда они могли бы управлять британскими военными кораблями в гавани; и это было настолько проще и во всех отношениях лучше, что, несмотря на его безвестность и молодость, он был принят, и ему самому было поручено привести его в действие. Это он и сделал, причем с таким конструктивным мастерством и энергией, что британские корабли были изгнаны из гавани и всех окрестностей, не причинив городу никакого ущерба. Британские солдаты, оставшись без поддержки, немедленно отступили.

В чем заключалась определяющая разница между планом Наполеона и планом великого инженера? *Задуманная идея.*

ГЛАВА VIII ЭПОХА ПАРА, НАПОЛЕОНА И НЕЛЬСОНА

В начале девятнадцатого века началось то, что было названо Эпохой Пара; но прежде чем она закончилась, ее сменила эпоха электричества. В начале века паровая машина Уатта существовала в практичной и полезной форме, и бесчисленные эксперименты физиков предыдущего столетия выявили основные законы, управляющие силой и расширением пара и воздуха, а также газов и испарений в целом. Законы расширения твердых тел и жидкостей также были поняты в их основных чертах, и различные изобретения, упомянутые в предыдущей главе, были задействованы. Воспользовавшись предоставленными таким образом возможностями и отметив мировой успех, которого достигли некоторые первооткрыватели и изобретатели, изобретатели девятнадцатого века быстро приступили к работе. В результате цивилизованный мир в конце девятнадцатого века сильно отличался от цивилизованного мира в конце восемнадцатого века.

В общих чертах, можно заявить, что в течение первой половины девятнадцатого века основные изобретения были связаны с использованием тепла, особенно в форме паровых двигателей; в то время как во второй половине основными изобретениями были электрические: — хотя некоторые очень важные электрические изобретения были сделаны до 1850 года. В этом кратком резюме не будет предпринято никакой попытки описать или даже упомянуть все сделанные изобретения или даже все важные из них; поскольку такая попытка была бы невыполнимой. Будут упомянуты лишь несколько сверхважных из них.

Первое важное успешное применение паровой машины было воплощено в пароходе *Charlotte Dundas*, который был произведен в Шотландии в 1801 году. Другие пароходы появлялись и раньше, но они не имели успеха. Первый был опробован на реке Соан во Франции в 1781 году. Позже Фитч и Рамзи предприняли несколько безуспешных попыток в Соединенных Штатах. Затем, в 1788 году, Патрик Миллер с помощью инженера по имени Уильям Симингтон построил паровое судно, которое развивало скорость в пять узлов на озере в Шотландии. В следующем

году мистер Миллер и мистер Саймингтон спустили на воду еще один пароход, который развивал скорость почти в семь узлов. Ни один из этих экспериментов нельзя было назвать успешным сам по себе, но полученный в результате них опыт побудил лорда Дандаса построить *Шарлотту Дандас* и назвать ее в честь своей дочери. "*Шарлотта Дандас*" с самого начала имела практический успех, поскольку в марте 1802 года она за шесть часов отбуксировала два судна водоизмещением 70 тонн каждое на расстояние 19 с половиной миль, в то время как впереди дул такой сильный ветер, что ни одно другое судно на канале не пыталось сдвинуться с наветренной стороны.

Представляло ли это собой настоящее изобретение или нет, настоящий автор не будет пытаться определить даже по собственному разумению. Ясно, однако, что это было прямым результатом нескольких изобретений и что это было первое воплощение в конкретной форме успешного и практического применения энергии пара для транспортировки по воде.

Следующая успешная заявка была сделана Робертом Фултоном, который построил *Clermont* в 1807 году. Это судно поступило в регулярную эксплуатацию в 1808 году, курсируя между Нью-Йорком и Олбани по реке Гудзон.

Первым пароходом, отправившимся в океан, был *Феникс*, совершивший морское путешествие из Нью-Йорка в залив Делавэр в 1808 году. Он был построен мистером Р. Л. Стивенсом, инженером из Хобокена. Если это больше ничего не дало, то создало прецедент и ободрило изобретателей во всем мире. Это сделало "*le premier pas qui coute*".

Тем временем в июне 1802 года мистер Томас Веджвуд опубликовал "Отчет о методе копирования картин на стекле и получения профилей с помощью света на нитрате серебра" с наблюдениями сэра Хамфри Дэви. В ходе своей работы он заявил, что закрепил профили картин, выполненных на стекле, отбрасывая тени от этих картин на бумагу, покрытую раствором нитрата; на бумаге объекты были очерчены темными или светлыми тонами, обратно пропорциональными тому, какими они были на картине. Он также создавал профили природных объектов, отбрасывая их тени на подготовленную бумагу: части бумаги, покрытые тенями, были белыми, в то время как части за пределами теней стали темными.

Это, по-видимому, было настоящим изобретением, поскольку последовало за открытием Веджвуда о том, что солнечный свет действует на нитрат серебра, и стало воплощением задуманной им тогда идеи использовать свое открытие при создании фотографий в профиль. Однако его изобретение было далеко от совершенства; самым большим недостатком было то, что рисунки нельзя было закрепить; потому что, если после этого бумагу никогда не держать подальше от света, вся ее поверхность потемнела бы, и, следовательно, рисунок перестал бы существовать. Как следствие, в то время это не вызвало почти никакого интереса. В 1814 году М. Ньепс изобрел процесс, который он назвал "гелиографией", с помощью которого он делал рисунки на посеребренной меди, покрытой тонким раствором асфальта. В 1829 году Дагерр и Ньепс вступили в партнерство по разработке гелиографии и провели эксперименты, которые привели Дагерра к изобретению дагерротипа, изготовленного с помощью процесса, совершенно нового в деталях, но основанного на более ранних изобретениях как Веджвуда, так и Ньепса. За дагерротипом в 1850 году последовала нынешняя "фотография".

Изобретение гальванопокрытия было сделано Бругнателли в Италии в 1803 году. Тот факт, что электрический ток может разлагать определенные жидкости, был известен с 1800 года, а также

дополнительный факт, что кислород и водород, кислоты и щелочи появляются соответственно на положительном и отрицательном полюсах проводов, контактирующих с жидкостью. Но Бругнателли, по-видимому, был первым, кому пришла в голову идея использовать эти факты в устройстве, с помощью которого он мог бы по желанию осаждать металлы на отрицательный конец раствора. В воплощении его концепции изделия (скажем, из серебра) подвешивались на стержнях, соединенных с положительным полюсом батареи, подающей электрический ток, в то время как изделия, подлежащие покрытию серебром, подвешивались на стержнях, соединенных с отрицательным полюсом. Ценность этого изобретения и его широкое применение при электроосаждении металлов в настоящее время хорошо известны.

В следующем году сэр Хамфри Дэви, работая в общем направлении электрического разложения жидкостей, провел ряд блестящих исследований. Возможно, самым важным результатом стало его открытие нового металла, которому он дал название калий, образующегося на отрицательном полюсе в результате электрического разложения увлажненного едкого поташа. Вслед за этим он разложил каустическую соду и открыл еще один новый металл, который назвал натрием.

В ходе своих экспериментов Дэви заметил, что, когда два клеммных провода от большой гальванической батареи соприкасались, а затем разводились, не только проскакивала искра, но и происходил непрерывный разряд огромной яркости, который не прекращался до тех пор, пока провода не были разделены значительным расстоянием. Позже было обнаружено, что величина этого расстояния зависит от количества элементов в батарее. Он также отметил, что разряд шел не по прямой линии, а изгибался в дугу; и по этой причине он дал ему название "вольтова дуга". Этот источник света до сих пор известен под названием "дуговой фонарь". Его важность, по-видимому, не осознавалась до тех пор, пока не была изобретена динамо-машина и, таким образом, не появились средства для выработки большого количества электрического тока и с меньшими затратами, чем могли обеспечить гальванические элементы.

Последним великим изобретением Дэви была его шахтерская защитная лампа, изготовленная в 1816 году. На угольных шахтах часто происходили взрывы, сопровождавшиеся большими человеческими жертвами, и Дэви было предложено попытаться выяснить, как их можно предотвратить. После посещения шахт ему были отправлены образцы газа, который был в них обнаружен, для исследования. Он приступил к работе с научной тщательностью и системой и установил, что газ не взорвется, если его смешать с объемом воздуха, в шесть или более четырнадцати раз превышающим его объем; что воздух, загрязненный при горении свечи, не приведет к взрыву газа; что, если свечу зажечь в закрытом сосуде с небольшими отверстиями рядом с пламенем, взрыва не произойдет, даже если в сосуд поместить взрывоопасную смесь; и что газ из шахт не взорвется внутри трубки диаметром менее 1/8 дюйма. Получив эти данные, Дэви задумал изготовить лампу, в которой должен быть закреплен небольшой масляный светильник, окруженный цилиндром из проволоочной сетки. Затем он воплотил свою концепцию в конкретную форму, и в результате получилась "Лампа безопасности шахтеров".

Это было изобретение первого порядка; оригинальное, конкретное и в высшей степени полезное. Столкнувшись с обычным хором предубеждений и оппозиции, он оправдал свое существование быстро установившейся эффективностью и занял свое место среди полезных дополнений к машине цивилизации.

Тем временем появилось еще несколько дополнительных сотрудников. Среди них была стальная ручка, процесс изготовления отливок из ковкого чугуна, строгальный станок, несгораемый сейф, вязальная машина и ленточная пила по дереву.

В 1726 году доктор Хейлз объявил, что газ, способный гореть и давать свет при горении, может быть получен из угля. Это объявление вызвало большой интерес и привело к длинной серии научных исследований относительно возможности использования его для освещения домов и улиц, особенно неким мистером Мердоком в последнее десятилетие века. В 1802 году мистер Мердок устроил публичную демонстрацию результатов своих трудов, осветив фабрику газом. В 1803-1804 годах так был освещен Лицейский театр в Лондоне, а годом позже несколько обширных хлопчатобумажных фабрик в Манчестере. Общественный интерес был настолько возбужден, что последовали более масштабные расследования, в результате которых в 1813 году газом был подожжен Вестминстерский мост, а в следующем году - город Вестминстер. В 1816 году газовое освещение улиц было обычным явлением в Лондоне. Газовое освещение домов последовало позже, но очень медленно.

Немного трудно понять, что в постепенном развитии искусства освещения газом было задействовано много оригинальных или блестящих изобретений; но нельзя разумно отрицать, что в совокупности должно было быть сделано значительное количество изобретений по той причине, что было создано совершенно новое искусство. Если это не было изобретено, то как оно появилось на свет? Вероятно, лучший ответ заключается в том, что искусство не было результатом одного блестящего изобретения, за которым последовали другие, улучшившие его, а скорее было совокупной работой ряда второстепенных изобретений, каждое из которых продвигало искусство вперед, но лишь на один короткий шаг.

Другие незначительные изобретения привели к созданию локомотива и железной дороги. Первые паровые двигатели были стационарными; но постепенно появились портативные двигатели, которые теперь называются локомотивами. Это были двигатели, установленные на платформах, опирающихся на колеса, которые, в свою очередь, опирались на землю; обороты двигателей вращали колеса и приводили к движению целого. В 1807 году была проложена проезжая часть, по которой автомобили ходили к угольной шахте и обратно, и эта проезжая часть проходила прямо перед домом, в котором жила бедная семья по фамилии Стивенсон, членом которой был мальчик по имени Джордж. В следующем году деревянные части были разобраны и заменены единой линией железных перил с подъездными путями. В 1811 году был сконструирован переносной паровоз для движения по этим рельсам, а в следующем году за ним последовал еще один. Джордж Стивенсон построил локомотив для движения по рельсам в 1814 году, а в 1816 году за ним последовал еще один, оба для перевозки угля.

Теперь было настолько очевидно, что локомотивы могут перевозить не только уголь, что между Манчестером и Ливерпулем была проложена железная дорога, а за лучший паровоз был предложен приз в 500 фунтов стерлингов. 6 октября 1829 года состоялось соревнование, хотя появилось только три двигателя. Приз получил локомотив Стивенсона, *Ракета*, который развил скорость 29 миль в час.

В локомотиве, как и в осветительном газе, невозможно увидеть ни одного оригинального или блестящего изобретения. Однако мы видим результат наложения на одно блестящее изобретение (паровую машину Геро) ряда второстепенных изобретений и большой конструктивной изобретательности и инициативы.

Изобретение более высокого порядка ознаменовало вторую половину восемнадцатого века в виде печатного станка, в котором скорость печати была значительно увеличена за счет использования вращающихся цилиндров; один удерживал шрифт на внешней поверхности, а другой был покрыт кожей, бумага проходила между ними и получала отпечатанный оттиск за счет давления, оказываемого между двумя цилиндрами. Чтобы шрифт помещался на изогнутой поверхности цилиндра, их сделали более узкими к низу. Станок изобрел англичанин по имени Николсон. Он так и не был применен на практике, но машина, представляющая собой вращающийся цилиндр для передачи силы впечатления, передаваемого бумаге, была изобретена и позже успешно применена немцем по имени Кениг. Однако шрифт в этой машине наносился не на цилиндр, а на плоскую пластину, которая перемещалась взад-вперед под вращающимся оттискным цилиндром. Два станка Кенига были куплены для *лондонской Times*, и 28 ноября 1814 года один из них производил 1100 оттисков в час, что значительно превысило ранее достигнутые скорости. С точки зрения чистого изобретения, это было не так восхитительно, как изобретение Николсона; но, будучи более поздним продуктом и основанным на принципе Николсона, это, естественно, было усовершенствованием конструкции и режима работы.

В 1814 году сэр Дэвид Брюстер, экспериментируя с поляризацией света, сделал изобретение самого оригинального и конкретного типа, которое требовало высокого уровня научных знаний для своей концепции и развития, но которое не предназначалось для каких-либо утилитарных целей и все же носило слишком серьезный характер, чтобы называться научной игрушкой. Это был его знаменитый калейдоскоп; инструмент, точно соответствующий своему названию, поскольку он позволял видеть красивые вещи. Он был очень прост по конструкции и принципу и, похоже, не достиг величия только в одном элементе - в полезности. Тщательно установив две призмы под определенным углом друг к другу, сэр Дэвид показал, что из предметов, помещенных между зеркалами, можно создавать геометрические изображения предельной красоты и разнообразия, особенно если это небольшие предметы и если они разного цвета, например, кусочки цветного стекла. Узнав об этом, тысячи калейдоскопов вскоре были выпущены на рынок и продавались во всех крупных городах, прежде чем сэр Дэвид успел получить патент. Хотя инструменты были изготовлены ненаучно, тем не менее они давали прекрасные изображения; но в результате калейдоскоп не был оценен по достоинству. Изобретатель значительно усовершенствовал прибор и превратил его в один из самых известных приборов для создания красоты, а также в один из самых необычных и уникальных. Самый замечательный факт, связанный с этим, заключается в том, что никакой реальной пользы от него так и не было найдено. Настоящий автор рискует предсказать, что когда-нибудь некий удачливый изобретатель найдет чистое поле для применения.

Тем временем плохо одетый капитан артиллерии, придумавший план, с помощью которого британцы были вытеснены из Тулона с такой аккуратностью и быстротой, чуть не перевернул цивилизованный мир с ног на голову. Ни один человек, кроме Александра, никогда не выполнял столько подобной работы за столь короткое время. Его работа состояла из ряда выполненных им действий, каждое из которых было похоже на его поступок в Тулоне в том смысле, что начиналось с зарождения блестящей идеи, продолжалось воплощением идеи в конкретный план и заканчивалось приведением этого плана в действие. Наполеон был великолепен в каждом из этих направлений работы. У него было блестящее в то же время правильное воображение, которое позволяло ему придумывать идеи необычайной яркости, а также отбирать из них идеи, наиболее пригодные для воплощения в конкретные планы, которые могли

быть успешно реализованы. Он обладал большой конструктивностью, которая позволила ему мысленно составить план, в котором были задействованы все доступные для его использования средства и применены для решения своих особых задач. Наконец, он обладал огромным рвением, трудолюбием и мужеством, которые позволили ему очень быстро приступить к осуществлению своего плана и продолжать его очень быстро осуществлять, пока он не выполнил свою задачу. Было бы бесполезно обсуждать, на какой из этих трех стадий работы он был самым великим, или пытаться решить, какая стадия из трех была самой важной; потому что все три были звеньями непрерывной цепи, и прочность цепи зависела от каждого в равной степени, как любая цепь зависит от своих звеньев.

Однако может быть интересно осознать, что простое воображение, возможно, является самой элементарной деятельностью ума; о простом воображении свидетельствуют, например, дикари и дети в большей степени, чем высокообразованные люди. Конструктивность, с другой стороны, мало свойственна дикарям или детям и является продуктом образования и результатом тренировки мыслительных способностей. Смелость и импульсивная энергия, опять же, являются стихийными качествами и наблюдаются скорее у дикарей, чем у цивилизованных людей. Поэтому, по-видимому, результатом цивилизации является развитие способности рассуждать в ущерб воображению и смелости. На самом деле, очевидно, что результатом цивилизации является развитие холодного и расчетливого материализма. Поэтому редки мужчины, которые сочетают в себе три качества: воображение, конструктивность и смелость, и были редки во все века. Наполеон сочетал все три в гармоничных пропорциях и обладал каждым из них в его наиболее совершенной форме.

Его выступление в Тулоне было настолько впечатляющим, что сразу привлекло внимание и привело к его повышению до командующего артиллерией в Италии. Здесь он смог предложить проекты, которые получили одобрение и принесли успех. Однако один план, задуманный и разработанный им, был отклонен. По сути, она состояла в том, чтобы разделить пьемонтцев и австрийцев, сокрушить пьемонтцев, а затем изгнать австрийцев из Италии в Австрию и последовать за ними туда. Позже этот план был одобрен, и он сам был назначен командующим в Италии. Именно с этого плана, выполненного тогдашним Бонапартом, началась карьера исторического Наполеона. настолько оригинальной и блестящей была концепция, настолько математически правильным и практически осуществимым был план, который Бонапарт разработал на ее основе, и настолько неистово энергичными были его действия по осуществлению этого плана, что неповоротливые пьемонтцы потерпели поражение еще до того, как они полностью осознали, что война началась. Подобная катастрофа произошла с одинаково вялыми умственно и физически австрийцами; затем еще одна катастрофа, и еще одна, и еще третьи; и в такой быстрой и ошеломляющей последовательности, что через год и месяц после своего прибытия в Италию он полностью изгнал австрийцев, образовал Цизальпинскую и Лигурийскую республики на севере Италии и подписал с австрийцами Леобенское перемирие в пятидесяти милях от Вены.

Следующим изобретением Наполеона был проект разорения Англии путем нападения на ее владения в Ост-Индии в ходе кампании, начавшейся с вторжения в Египет. Все шло в основном в соответствии с разработанным планом до 1 августа 1798 года. Вечером того же дня весь проект был разрушен Горацио Нельсоном.

Он был уничтожен в битве близ устья реки Нил, решение было принято за пятнадцать минут, хотя полностью оно не было завершено, пока не продолжалось почти четыре часа. За пятнадцать минут французский флот, от которого зависели коммуникации Бонапарта с Европой, был настолько серьезно поврежден, что провал проекта Бонапарта был предreshен.

Нельсон был человеком, подобным Бонапарту по определенным качествам; по качествам, которые необходимы для великого лидерства, воображения, конструктивности и исполнительности. Первое явное проявление этих качеств он поразительно продемонстрировал в битве у мыса Сент-Винсент 14 февраля 1797 года; когда, быстро осознав, что две разделенные части враждебного испанского флота вот-вот соединятся, ему внезапно пришла в голову идея предотвратить соединение, совершив действие, которое — если оно не принесет успеха — вероятно, будет стоить ему звания и, возможно, жизни. Так вот, простое зачатие идеи, столь возмутительной для профессиональной этики, не пришло бы в голову человеку, лишенному воображения, и тем более не сохранило бы ее. Но Нельсону это действительно пришло в голову, и Нельсон удержал это слово и посмотрел ему прямо в лицо. Воплотить свою идею в осуществимый план было простым делом для его активного и тренированного интеллекта, в то время как выполнение плана было действием настолько естественным, что происходило почти автоматически. К большому изумлению командующего флотом и всех офицеров и матросов обоих флотов, было замечено, что маленькая дивизия под командованием коммодора Нельсона действительно покинула линию фронта! Нельсон держал в руках свою жизнь, свое состояние и свою священную честь и поставил все на то, чтобы пробиться между двумя разделенными частями испанского флота. Британский командующий быстро понял, что задумал его отважный подчиненный, и быстро пришел ему на помощь. Была одержана блестящая, хотя и не решающая в материальном отношении победа. И без того выдающийся главнокомандующий был затем произведен в графы Сент-Винсент, а доселе никому не известный Горацио Нельсон выдвинулся в авангард военно-морских героев, получив звание контр-адмирала, золотую медаль и рыцарское звание.

Итак, Нельсон появился в устье Нила не из-за какой-либо случайности или какой-либо цепочки случайных обстоятельств; он не участвовал там в эпохальном сражении из-за каких-либо случайных событий или условий, и он не одержал победы из-за каких-либо подобных причин. Нельсон появился в устье Нила в соответствии с планом, который он разработал, как только услышал об отбытии Бонапарта из Тулона в пункт назначения, тщательно державшийся в секрете, но который Нельсон назвал Египтом. Он так угадал это, представив себя на месте Бонапарта и представив, с какой целью он, Нельсон, покинул бы Тулон в условиях, царивших тогда во Франции. Он вступил в бой с французским флотом, когда это произошло, и он сражался с французским флотом так, как он это делал, в соответствии с планом, который он разработал задолго до этого. Никто никогда не был более осторожным, более заботливым о будущем, более кропотливым, более благоразумным, более настойчивым в отказе от неоправданного риска, чем эти, по слухам, безрассудные головорезы Наполеон Бонапарт и Горацио Нельсон.

Наполеон сразу понял, что его блестящий план потерпел крах; но теперь он не мог даже отвести свою армию домой, потому что на пути стоял британский флот. В конце концов, ему удалось совершить поездку самому, всего с несколькими своими сотрудниками. События тогда развивались стремительно; и шестого мая 1800 года мы видим, как Наполеон покидает Париж,

чтобы предпринять кампанию в северной Италии, в соответствии с планом, воплощенным для реализации идеи, зародившейся в его плодородном уме, провести свою армию через большой перевал Сен-Бернар, волоча за собой пушку по снегу. Этот план (как и большинство его планов) был так блестяще задуман, так искусно спланирован и так энергично приведен в исполнение, что, когда Наполеон внезапно появился со своей армией на севере Италии, австрийский генерал был ошеломлен. Естественный результат проявился быстро, и австрийцы отступили за реку Минчо.

К этому времени дела в Европе были чрезвычайно сложными из-за того факта, что морские враги Франции (что означало практически все другие морские страны Европы) пришли в ярость на одну из них, Великобританию, вследствие того, что они считали ее необоснованным настаиванием на определенных доктринах, касающихся морских дел. Была окончательно сформирована Лига вооруженного нейтралитета против нее, которая вскоре приняла угрожающие размеры. Эта лига была полностью разбита тем же Горацио Нельсоном в морском сражении у Копенгагена 2 апреля 1801 года. Это сражение было прямым результатом плана, задуманного Нельсоном, который был настолько оригинальным и дерзким, что долгое время он не мог заручиться согласием своего главнокомандующего на его исполнение. Битва завершилась победой, которая была блестящей в высшей степени; но она была блестящей только потому, что первоначальная идея была блестящей и потому, что она была развита в план, который был конструктивно правильным и умело осуществленным.

Тем временем в Австрии шла короткая кампания между французами и австрийцами. Она была проведена Моро с большим блеском замысла и мастерством исполнения и закончилась битвой при Гогенлиндене и катастрофическим поражением австрийцев. В феврале 1801 года последовал Люневильский мирный договор, который оставил Великобританию единственным противником Франции.

Победа при Копенгагене подорвала силы Конфедерации нейтралов, а Наполеон осознал глупость дальнейших попыток разрушить британскую торговлю, и в марте 1802 года между Великобританией и Францией был подписан Амьенский мирный договор.

В рамках этого договора Великобритания согласилась отказаться от Мальты. По разным причинам, которые не касаются данного обсуждения, Великобритания этого не сделала, и в мае 1803 года последовала война.

Еще до этого времени Наполеон понял, что его главным врагом была Англия. Теперь он задумал перебросить армию вторжения через Ла-Манш, зная, что если ему удастся добиться этого, он сможет двинуться на Лондон и диктовать свои собственные условия мира. Но как он мог пересечь ла-манш перед лицом британского флота? Из бесчисленных картин, возникших в его блестящем воображении, Наполеон выбрал ту, на которой был изображен французский флот, угрожающий британским владениям в Вест-Индии, британский флот, спешащий в Вест-Индию, чтобы спасти их, французский флот возвращается и соединяется с другим французским флотом, ожидающим его, затем объединенные флоты обеспечивают господство над Ла-Маншем за счет оставшегося истощенного британского флота, затем французская флотилия транспортов с армией вторжения, немедленно переходящей Ла-Манш, затем высадка против легко преодолеваемого сопротивления, затем марш на Лондон, затем захват Лондона: и, наконец, французская флотилия транспортов с армией вторжения, немедленно пересекающей Ла-Манш, затем высадка десанта против легко преодолеваемого сопротивления, затем марш на

Лондон, затем захват Лондона. он, Наполеон, с триумфом проезжающий по лондонским улицам и спящий во дворце в Лондоне - как он спал в других дворцах на Континенте.

Это было прекрасное видение; — прекрасная серия движущихся картинок, представшая его воображению. Воплощение всех этих картинок в реальность стало главным занятием его бодрствования и сна. Ценой титанических усилий он, наконец, собрал близ Булони около 200 000 солдат и 1500 транспортов. В надлежащее время Вильнев с мощным флотом был направлен в Вест-Индию, чтобы угрожать тамошним британским владениям.

Но тот же самый человек, который испортил его индийский проект битвой на Ниле и который испортил его проект разрушения британской торговли битвой при Копенгагене, испортил его нынешний проект: тот же самый человек, Горацио Нельсон. У самого Нельсона было немного воображения; и он вообразил (как обычно, правильно), что Вильнев отплыл в Вест—Индию - и отправился в погоню. Прибыв туда и узнав, что Вильнев был в Вест-Индии, но уехал, Нельсон тоже уехал. Он вообразил, что Вильнев отплыл в Европу; и вот Нельсон тоже отплыл в Европу, послав быстроходный фрегат сообщить Адмиралтейству обо всем, что он узнал, и обо всех своих выводах. Фрегат развил такую скорость, а первый лорд Адмиралтейства, адмирал лорд Бархэм, действовал с такой энергией и мастерством моряка, что большой британский флот перехватил Вильнева по возвращении, ввел его в бой у берегов Испании и обошелся с ним так грубо, что он отправился на ремонт в Кадис. Он прибыл туда 20 августа.

Известие об этом, достигнув Наполеона, стерло все прекрасные картины из его памяти. Но на заднем плане у него были другие картины. Их он немедленно выдвинул на передний план и с невероятной быстротой двинулся в сторону Австрии. 19 октября он ввел австрийцев в сражение под Ульмом и одержал одну из самых решающих побед в своей карьере. Победа была одержана главным образом благодаря ясности и правильности задуманной идеи Наполеона, а также удивительной скорости и уверенности его движений в приведении ее в исполнение. Австрийский генерал Мак был настолько захвачен врасплох, что обнаружил, что его армия полностью окружена, прежде чем у него было время принять какие-либо превентивные меры.

Наполеон правильно оценил значение перехвата Вильнева британским флотом и понял, что впоследствии пытаться пересечь ла-манш было бы просто безумием. Тем не менее, ситуация была для него не совсем плохой, и победа при Ульме сделала ее прекрасной. Ибо, хотя Англия все еще была сильнее на море, чем Франция, Франция тоже была велика и все еще оставалась мощным оружием, которым он мог пустить в ход против Англии всю силу своего гения. Но через два дня после победы при Ульме произошла катастрофа у мыса Трафальгар, когда Нельсон разгромил объединенные французский и испанский флоты и тем самым обеспечил Англии превосходство на море, гораздо более заметное, чем оно было раньше. Эта победа, сделав Наполеона беспомощным на море против Великобритании, разрушила все шансы Наполеона на господство, за исключением Континента.

После этого Наполеон провел две блестящие кампании, которые привели его на вершину карьеры. Если бы он удовлетворился этим, если бы не пытался подняться еще выше, его потомки могли бы сейчас восседать на троне Франции. Но опьяняющие пары успеха, похоже, затуманили этот блестящий ум и помешали сформироваться тем ясным и правильным картинам, которые сформировались раньше. Результатом стало то, что он приступил к новому проекту разорения Англии, который начался с вторжения в Португалию и Испанию, что привело к войне с Австрией. Это правда, что в результате блестящей кампании Наполеон победил Австрию и

заключил с ней выгодный договор, а затем женился на дочери императора; но продолжение политики, лежавшей в основе войны с Австрией, привело позже к войне с Россией, которая отправила Наполеона в изгнание на Эльбу.

Мы видим ключ к успехам Наполеона в качестве его ума во время этих успехов, и мы видим ключ к его неудачам в снижении качества этого ума. Военные писатели рассказывают нам, что его ум, когда он планировал свою русскую кампанию, был не того качества, каким он был, когда планировал свои ранние кампании. Итак, мыслительные способности притупляются, когда человек приближается к среднему возрасту; но способности к воображению притупляются - (у большинства людей). Есть старая поговорка, что "нельзя научить старую собаку новым трюкам". Очевидно, что это не может быть из-за каких-либо сбоев в памяти, хотя память с возрастом подводит; поскольку память не задействована, за исключением незначительных. Следовательно, это должно быть из-за недостаточной впечатлительности и восприимчивости. Мы все говорим о "восприимчивых годах", имея в виду годы детства, а затем юности; и часто говорят, что молодые люди более восприимчивы, чем старики. К чему они восприимчивы? Очевидно, о ментальных впечатлениях. Родителей и учителей предупреждают не забывать, что умы молодых людей очень впечатлительны, и следить за тем, чтобы их умы получали только хорошие впечатления, насколько это возможно. Наполеону, когда он начал свою русскую кампанию, было всего 43 года по годам; но он прожил жизнь, которая была далека от нормальной или гигиеничной физически и крайне ненормальна и негигиенична психически.

Цель последнего предложения состоит в том, чтобы указать на то, что психическое здоровье не может долго сохраняться в психически нездоровом окружении, так же как физическое здоровье не может долго сохраняться в физически нездоровом окружении; и что высшие качества нашей натуры труднее всего поддерживать, и поэтому они первыми терпят неудачу в нездоровом окружении. Сначала ослабевают духовные способности, затем моральные, затем ментальные и, наконец, физические. Итак, воображение, хотя и является скорее ментальным качеством, чем нравственным, в какой-то мере относится к духовному и является одним из высших ментальных атрибутов. По этой причине воображение страдает одним из первых.

Особая картина воображения, которая становится ошибочной при определенных условиях, - это картина самого себя. В условиях, подобных тем, в которых Наполеон жил в течение нескольких лет, образ самого себя в его сознании стал чрезмерно увеличенным по сравнению с образами других людей. Итак, есть ли что-нибудь более опасное для человека, чем носить в своем сознании неправильное представление о самом себе?

В случае с Наполеоном это привело его к непростительному военному преступлению - недооценке врага. Его воображение, представляя увеличенный образ самого себя, представляло относительно уменьшенные образы его противников. Та самая способность (воображение), которая привела Наполеона к его великим успехам, теперь привела его к большому неудачам. Фактическое начало всему этому было положено в его небрежно спланированной кампании в России. Его изобретение, похоже, подвело его как при планировании кампании, так и при последующих столкновениях, потому что его воображение не смогло представить ему каждую ситуацию в точности такой, какой она была.

Но русская кампания не погубила его полностью. Даже после этого, даже после Эльбы, ему иногда представлялись ситуации, такие, что (хотя Трафальгар помешал ему достичь европейского господства), все же, если бы он был способен видеть их так же ясно, как он видел

ситуации в свои неиспорченные дни, он мог бы, по крайней мере, спасти себя от разорения. Но его воображение ослабело, а следовательно, и его изобретательские способности тоже.

Наполеон как генерал и Нельсон как адмирал были теми, кого мы можем назвать "изобретателями-оппортунистами", которые делали изобретения для успешного выхода из преходящих ситуаций, в отличие от таких изобретателей, как Ньютон и Уатт, которые вносили постоянный вклад в благосостояние человечества. Однако Наполеон как государственный деятель внес свой вклад постоянного характера.

Чрезвычайно ценным вкладом такого рода был стетоскоп, который был изобретен около 1819 года доктором Лаэннеком в Париже и с помощью которого науке и искусству диагностики почти мгновенно был придан удивительный импульс. Возможно, за всю историю современных изобретений нельзя найти ни одного столь маленького и недорогого инструмента, который был бы так широко распространен и определенно полезен. Болезненный интерес вызывает тот факт, что с помощью своего собственного изобретения Лаэннек обнаружил, что он сам умирает от туберкулеза легких.

В июле 1820 года Эрстед в Копенгагене сделал открытие совершенно иного характера; открытие, что если электрический ток пропустить над магнитной стрелкой или под ней, то стрелка будет отклоняться в направлении и в степени, зависящей от силы и направления тока и положения проводящего провода относительно иглы. Теперь Лаэннек изобрел простой и небольшой инструмент, который изначально был практически совершенным и который сегодня существует практически в том виде, в каком он был создан. Эрстед сделал нечто не менее важное, что в конечном итоге положило начало замысловатым изобретениям многих видов, и все же на самом деле он вообще ничего не изобрел. Важность его открытия была признана сразу; фактически, так быстро и столькими экспериментаторами и изобретателями, что Эрстед вскоре оказался в экстраординарном положении, оставшись позади в искусстве, которому он сам почти неосознанно дал рождение! То, что между магнетизмом и электричеством существует какая-то связь, давно было очевидно для физиков; но в чем заключалась эта связь, они не знали, пока Эрстед не рассказал им. Они с жадностью ухватились за его информацию, и результаты теперь известны всему миру.

Первым человеком, от которого я получил известие, был Ампер, который сообщил о результатах своих экспериментов в области нового искусства Институту Франции еще 18 сентября. Почти сразу после этого Араго обнаружил, что если проводящий провод обернуть вокруг железных проволок, то эти железные проволоки превращаются в магниты и остаются магнитами до тех пор, пока продолжает проходить электрический ток. После этого Араго создал и объявил о своем эпохальном изобретении - электромагните. Вряд ли нужно указывать на влияние этого изобретения на последующую историю машинной цивилизации.

Эксперименты Эрстеда сразу же породили множество предположений относительно природы взаимодействия между электрическими токами и магнитами, а также значительные экспериментальные и математические исследования. Как и в течение многих тысяч лет в других начинаниях, спекуляции мало чего дали, но экспериментальные исследования дали многое. К этому времени математика была высоко развита не только как абстрактная наука, но и как вспомогательное средство для физических и химических исследований. Человеком, который подошел к проблеме самым научным образом, был Ампер, который в результате решил ее в следующем году после серии математически проведенных экспериментов, отличавшихся

чрезвычайной оригинальностью и индуктивностью. В результате в 1820 году он показал, что все действия и реакции магнитов могут выполняться катушками проволоки, по которым проходят электрические токи, даже если внутри катушек нет железа: — но что они были бы более мощными, если бы внутри было железо. Исходя из этого и родственных фактов, которые он установил экспериментальным путем (особенно из того факта, что электрические токи действуют друг на друга подобно магнитам), он основал новую науку, которой дал название электродинамика. В знак признания его вклада в развитие электричества много лет спустя единице измерения электрического тока было присвоено название ампер.

В последующие годы, проводя серию исследований в области новой науки, Фарадей изобрел первые электромагнитные машины. В первой машине магнит, плавающий вртуту, был выполнен с возможностью непрерывного вращения вокруг центрального проводящего провода, по которому проходил электрический ток; во второй проводник был выполнен с возможностью непрерывного вращения вокруг неподвижного магнита; в третьей машине магнит, установленный таким образом на продольной оси, что электрический ток мог проходить от одного полюса на полпути к другому полюсу, а затем наружу, будет вращаться непрерывно до тех пор, пока будет проходить электрический ток. Фарадей изобрел первые машины, которые преобразовывали энергию электрического тока в механическое движение; хотя Эрстед был первым, кто просто осуществил преобразование. Вряд ли можно сказать, что Эрстед изобрел машину, но Фарадей определенно изобрел.

Первым применением открытия Эрстеда в конкретном и практически применимом устройстве стал гальванометр, изобретенный Швайггером в 1820 году. Это было блестящее изобретение, прекрасно решившее важную проблему точного измерения силы электрического тока. Устройство состояло всего лишь из средства усиления действия отклоняющего тока путем намотки проводника в катушку, внутри которой находилась магнитная стрелка. Гальванометр (названный в честь Гальвани) был чрезвычайно ценным изобретением, и он используется по сей день, хотя и во многих измененных формах. Когда человек осознает, насколько очевидным было использование гальванометра, открытого Эрстедом, и что Швайггер изобрел его только два года спустя, он задается вопросом, почему Эрстед сам его не изобрел. Но история изобретений полна подобных случаев и случаев еще более удивительных. Почему мир ждал несколько тысяч лет, прежде чем Уайз изобрел металлическую ручку? Почему мы сейчас не изобретаем гораздо больше вещей, чем есть на самом деле? Природа миллионами предлагает нам варианты изобретений, но мы их не видим.

За год до изобретения Швайггера, в 1821 году, Зеебек в Берлине сделал важное открытие, что если соединить два разных металла на их концах и нагреть один переход до более высокой температуры, чем другой, то образуется электрический ток, сила которого будет варьироваться в зависимости от используемых металлов и разницы в температуре соединений. Это открытие вскоре было использовано в изобретении Нобили термозлемента, в котором сила тока была увеличена за счет использования нескольких слоев разнородных металлов (скажем, сурьмы и висмута), расположенных последовательно друг с другом. Основное применение термопары находилось в научных исследованиях, особенно в области теплотехники.

Одним из результатов более широкого использования математики, особенно арифметики, стало изобретение счетной машины Бэббиджа в 1822 году. Полезность этого изобретения была настолько очевидна, что оно не заставило себя долго ждать, войдя в обиход, или долго

заставляло изобретать улучшения многих видов. Счетная машина была неоценимым вкладом в цивилизацию.

Другой вклад, но совершенно иного рода, был сделан Фарадеем в следующем году (1823), когда после серии экспериментов он объявил, что ему удалось сжигать многие из известных тогда газов под совместным действием холода и давления. Физики, рассуждающие на основе известных явлений, давно подозревали о возможности этого; но фактическое достижение сжижения газа, тем не менее, было подвигом высокого порядка яркости и полезности. В ходе экспериментов, проведенных впоследствии, Дьюар поместил газы в сосуд своего изобретения с двойными стенками, пространство между которыми он удалил из воздуха и таким образом создал вакуум, который не является проводником тепла. Современный "термос" был изобретен великим химиком Дьюаром и, следовательно, не является новым изобретением.

Тем временем паровой двигатель быстро развивался, хотя использование локомотивов для буксировки пассажирских поездов, по-видимому, не вошло в регулярное употребление до тех пор, пока в 1830 году не была открыта железная дорога Ливерпуль-Манчестер. В 1828 году Компания Делавера и Гудзонова канала построила короткую железную дорогу и послала агента в Англию для закупки необходимых локомотивов и рельсов. В последующие четыре года было зарегистрировано двенадцать железнодорожных компаний. Балтимор и Саскуэханна начали фактическую деятельность в 1831 году.

Изобретения Геро, Бранки, Вустера, Сэвери, Папена и Леупольда, доведенные Уоттом до практического применения, теперь принесли свои плоды в полной мере и вступили на тот путь всемирной полезности, который так сильно продвинул цивилизацию вперед и все еще продолжает продвигать ее.

Но самый решающий триумф паровой машины произошел более десяти лет назад, когда в 1819 году американский пароход *Savannah* пересек Атлантический океан за 26 дней, направляясь из Соединенных Штатов в Ливерпуль.

ГЛАВА IX

ИЗОБРЕТЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПАРА, ЭЛЕКТРИЧЕСТВА И ХИМИИ ОТКРЫВАЮТ НОВУЮ ЭРУ

Когда начался девятнадцатый век, Георг III был королем Англии, Наполеон был первым консулом Франции, Франциск II был императором Германии, Фридрих Вильгельм III был королем Пруссии, Александр был царем России (начало 1801 года), а Джон Адамс был президентом Соединенных Штатов.

К этому времени влияние изобретений нескольких столетий, непосредственно предшествовавших этому, особенно изобретения ружья и книгопечатания, было явно заметно. Феодальная система полностью исчезла, власть великих и могущественных монархов заняла в Европе место произвола мелких герцогов и баронов, ценность естественных наук была оценена по достоинству, и во всех странах развивалась прекрасная литература.

Однако бушевала ужасная война, которая не должна была заканчиваться в течение пятнадцати лет и в которую были вовлечены, прямо или косвенно, почти все европейские нации. Война началась во Франции, где огромное интеллектуальное движение пробудило возбудимых людей этой страны к осознанию угнетения дворянства и решимости положить ему конец.

Последовавшие за этим войны не так сильно отличались от войн египтян и других древних народов, как можно было бы легкомысленно предположить, потому что оружие не сильно отличалось. Единственным оружием, которое было совершенно новым, было ружье; а ружье 1800 года было изобретением, настолько уступающим ружью, которое существует сегодня, что не могло быть неизмеримо лучше лука и стрел. Заряжать его приходилось медленно у дула, а порох был настолько неоднородным и в других отношениях неполноценным, что дальность ружья была небольшой, а точность - незначительной. Даже артиллерия, которую Бонапарт так умело использовал, была грубой и неэффективной, по современным стандартам. Кавалерия не сильно отличалась от кавалерии ассирийцев, и военные инженеры совершили несколько подвигов, превосходящих подвиги Цезаря при строительстве моста через Рейн. Не было ни железных дорог, ни пароходов, ни телеграфов, ни телефонов. Разница между армиями 1800 года нашей эры и армиями 1800 года до нашей эры была меньше, чем между армиями 1800 года нашей эры и армиями 1900 года нашей эры.

То же самое замечание применимо практически ко всем материальным условиям жизни. Например, разница между прекрасными зданиями 1800 года до нашей эры и 1800 года нашей эры была меньше, чем между прекрасными зданиями 1800 и 1900 годов нашей эры. Влияние новых изобретений на материальные условия жизни только начинало ощущаться; поскольку пар и электричество, которым позже предстояло изменить ситуацию, еще не начали действовать. Именно сила пара должна была с высокой скоростью перевозить людей и материалы через бескрайние океаны и огромные континенты и давать в руки каждого народа натуральные фрукты, продукты питания, сырье и промышленные приборы из других стран; именно тонкое влияние электричества должно было дать каждому народу мгновенную связь друг с другом. Именно совместная работа пара и электричества должна была сделать возможным британский военно-морской флот и британский торговый флот, а также относительно небольшие торговые корабли и военно-морские силы других стран и подчинить весь мир господству Великобритании и других цивилизованных стран.

Таким образом, начало девятнадцатого века знаменует начало новой эры. В 1800 году паровой двигатель уже был эффективным устройством, но он еще не был широко распространен. Электричество немного отставало от пара; и хотя Франклин и другие доказали, что оно обладает огромными возможностями многих видов, а также что его можно использовать и заставить работать человека на благо человека, электричество пока еще не принесло реальной пользы.

Под стимулирующим влиянием быстрой коммуникации, обеспечиваемой искусством книгопечатания, литература особенно расцвела в Великобритании, Франции, Германии и Италии; но в 1800 году следует отметить тот же факт, что и в предыдущие годы — литература не улучшилась. Литература 1800 года нашей эры была ничем не лучше литературы Греции или елизаветинской Англии — если говорить откровенно; и не было такого поэта, как Гомер, Шекспир или Джон Мильтон. По-видимому, характерной чертой литературы, да и всех изящных искусств в том числе, является то, что каждое великое произведение является исключительно продуктом одного человеческого разума, а не результатом совместной работы многих умов. К

изобретению паровой машины Уатта приложили руку бесчисленные безвестные исследователи и изобретатели, помимо тех, чьи великие имена всем известны: но как могут два человека написать стихотворение или любое художественное произведение, или написать картину, или изваять статую? Это правда, что каждый из этих подвигов совершался, но редко и не с большим успехом.

По этой причине неясно, что простая литература как таковая или что любое из изящных искусств как таковых может оказать большое влияние на историю, и неясно, что какое-либо из них сделало это. В том, что они оказали большое влияние на достижение удовольствия отдельных людей, не может быть никаких сомнений; но это влияние, по-видимому, было преходящим. История - это летопись таких поступков людей, которые оказали влияние в то время или в будущем. Из этих действий наиболее очевидным фактором влияния является война, а рядом с войной - изобретение. Война, следующая после болезни, причинила больше всего страданий, о которых знает мир; но из страданий возникли великие нации, без которых современная цивилизация не могла бы существовать. Влияние изобретения не столь очевидно, но, возможно, столь же велико или почти таково; главная причина в том, что изобретение было тем средством, которое позволило возникнуть тем нациям, которые появились. Без приспособлений, которыми снабдило нас изобретение, цивилизованный человек не смог бы одержать победу над дикарем.

Литература, живопись, скульптура и музыка, хотя и сделали жизнь проще и приятнее, мало способствовали этой работе и во многих отношениях скорее препятствовали ее дальнейшему развитию, смягчая людей физически и умственно. Конечно, это утверждение нельзя принимать без оговорок; по той причине, что некоторые стихи, некоторые художественные произведения, некоторые картины и (особенно) некоторые музыкальные композиции имеют тенденцию укреплять характер и даже стимулировать воинственный дух. Но тщательное изучение большинства произведений чистой литературы и изящного искусства должно привести искреннего человека к признанию, что большая часть их воздействия заключалась в том, чтобы доставить удовольствие, — удовлетворить аппетит ума, а не вдохновить его на действие.

Здесь автор просит любого возможного читателя этих страниц не делать вывод, что он имеет какие-либо возражения против того, чтобы быть довольным самому или доставлять удовольствие другим; или что он рассматривает влияние литературы и изобразительного искусства как пагубное для расы. Напротив, он считает их ценными в высшей степени. Он просто пытается указать на разницу между влиянием изобретений в полезных искусствах и в изящных.

Аналогичное замечание можно сделать относительно изобретателей и других людей; предполагается, что слово "изобретатели" здесь означает людей, которые делают изобретения всех видов. Эти люди, по-видимому, были теми, кто создал те машины, книги и проекты всех видов, которые определили тот тип механизма цивилизации, который был создан в настоящее время. Этих людей очень мало по сравнению с основной массой человечества; но, похоже, именно они задали направление линии, по которой развивалась машина.

Это, конечно, не означает, что эти люди сами были более достойны уважения, чем люди, которые поддерживали машину в плавном и регулярном движении, производили ремонт и поставляли масло и топливо; но это означает, что они оказали большее влияние на ее усовершенствования. Естественно, их работа по усовершенствованию была бы бесполезной,

если бы другие люди не проявляли трудолюбия, осторожности, ума и мужества при выполнении бесчисленных задач, связанных с поддержанием машины в хорошем состоянии, поддержанием ее бесперебойной работы и непредвзятым отношением к каждому новому усовершенствованию по мере его появления. И работа тех, кого можно назвать операторами, в отличие от изобретателей, была благотворной не только в том, чтобы приветствовать реальные улучшения, но и в том, чтобы не допускать новшеств, которые казались улучшениями, но таковыми не являлись. Ничто не может быть более вредным для машины, чем допускать включение в нее деталей, которые не улучшили бы ее. Однако из этого источника было мало опасностей, которых стоило опасаться; ибо инертность людей такова, что лишь изредка кто-либо принимает какое-либо новое устройство, пока оно определенно и безошибочно не доказало свою ценность в практической работе.

Возможно, самым большим импульсом, приданным прогрессу примерно в 1800 году, был тот, который незадолго до этого дал Лавуазье, положивший начало науке химии на том славном поприще, которое она с тех пор продолжает. Тогда зародилась химия как отдельная отрасль науки, хотя она была предметом исследований на протяжении многих веков, начиная с Египта и других древних стран Востока. В Средние века это было известно в Европе под названием Алхимия. Первоначально и на протяжении всех долгих веков ее зарождения исследования экспериментаторов проводились главным образом с целью открытия новых лекарственных средств в медицине или изучения методов превращения неблагородных металлов в драгоценные металлы; хотя в значительной степени также наблюдалось стремление к знаниям ради них самих. В результате исследований было выявлено много поразительных фактов и сделано много открытий; но по той причине, что исследования не проводились в математических или количественных направлениях, которые привели к такому большому успеху в развитии физики, алхимии или химии не опирались на какую-либо надежную основу и, следовательно, не имели определенного места, с которого можно было бы начать. Это было в том же неопределенном состоянии, в каком сегодня находятся некоторые предметы вдумчивых спекуляций, такие как телепатия, которая может быть (а может и нет) когда-нибудь поставлена на фактическую основу и начата оттуда, как была начата химия.

То, что легло в основу химии, - это методы, введенные Лавуазье, который был практикующим физиком. Он ввел принцип равновесия в изучение химии и мгновенно превратил ее из набора умозрительных рассуждений в точную науку, способную впоследствии уверенно продвигаться вперед, вместо того чтобы блуждать в лабиринте. Лавуазье дал химии математическую основу, с которой можно начать, и надежные маяки, которые будут направлять ее; и хотя время от времени в ее теорию вносились многие изменения, они были вызваны только расширением знаний, а не отходом от фундаментальных принципов. Обнаружение того, что вещество не является элементом, а представляет собой соединение двух или более элементов, не требовало какого-либо отказа от общепринятых принципов, а просто корректировки.

Теперь мы видим, что из-за точной природы способа соединения различных элементов химия не могла стать наукой до тех пор, пока не были использованы весы для взвешивания исследуемых веществ; и мы также видим, что невозможно было использовать весы таким образом, пока физика не была развита до такой степени, что это позволяло, и люди, сведущие в точных измерениях, не были воспитаны практикой физических исследований. Сам Лавуазье прослужил долгое время учеником, и его первой претензией на известность были его математические исследования по теплоте, воплощенные в эссе, написанном в связи с

Лапласом и опубликованном в 1784 году. Даже после того, как была собрана и обнародована огромная масса фактов, химия не могла занять свое место рядом с физикой, а учению Бэкона нельзя было следовать, пока эти факты не были математически исследованы и не были установлены их математические связи друг с другом. Это сделали Лавуазье и его последователи.

Нельзя найти лучшей иллюстрации влияния изобретений на историю, чем тот факт, что химия витала в тусклых сумерках спекуляций, догадок и даже суеверий, пока Лавуазье не применил различные изобретения, сделанные в физике. Тогда, вуаля, родилась наука химия.

Однако мы не должны упускать из виду тот факт, что Лавуазье оставил бы человечество в неведении, если бы он просто запустил математические исследования и обнаружил то, что он сделал, а затем остановился. Если бы он тогда остановился, его знания остались бы запертыми в его собственном разуме, бесполезными. Хорошая работа, которую на самом деле проделал Лавуазье, заключалась в том, что он действительно произвел изобретение; в том, что он разработал определенный метод химического исследования, затем воплотил его в такой конкретной форме, что "люди, сведущие в этой области, могли его создать и использовать", а затем подарил его миру.

Первым важным результатом работы Лавуазье стало объявление Дальтоном около 1808 года своей атомной теории, которая с тех пор легла в основу большей части работ по химии. Более ранняя работа Дальтона была посвящена физике, и ее основным результатом стали "Законы Дальтона" в отношении испарения и расширения газов, объявленные им около 1801 года. Эти исследования привели его к рассмотрению различных предположений, которые высказывались относительно природы самой материи, в отличие от действий и реакций между материальными объектами, изучаемыми физикой; и они привели его к выводу, что существуют определенные вещества или элементы, которые, соединяясь вместе, образуют соединения, полностью отличные от каждого из элементов (кислород и водород, например, соединяясь с образованием воды); и что эти элементы состоят из абсолютно неделимых единиц, которые соединяются друг с другом в абсолютно точных пропорциях. Эти единицы он назвал атомами. Он построил удивительно убедительную и последовательную теорию, которая объясняла практически все известные тогда химические явления и служила отправной точкой вслед за теорией Лавуазье, отталкиваясь от которой химии могли продвинуться еще дальше. Дальтон классифицировал определенные вещества как элементы, которые, как мы теперь знаем, элементами не являются, потому что с тех пор было обнаружено, что они представляют собой соединения двух или более элементов; но это само по себе не опровергает его теорию, потому что он сам указал, что позже могут быть найдены средства для разложения определенных материалов, которые тогда казались элементами, потому что тогда не было найдено средств для их разложения.

Здесь может быть поучительно отметить, что Дальтон был не первым, кто вообразил, что определенные формы материи являются элементарными, или что материя неделима за пределами определенной точки, или что вещества вступают в сочетание друг с другом в определенных пропорциях. Спекуляции по всем этим вопросам велись в течение многих лет, но они не привели к изобретению какого-либо работоспособного закона или даже теории. Точно так же многие люди позже размышляли о возможности создания электрического прибора, который преобразовывал бы механическую энергию звуковых волн в электрическую, передавал

электрическую энергию по проводам и преобразовывал ее в звук; но никому не удалось создать такой прибор, пока Белл не изобрел телефон в 1876 году.

История - это летопись деяний, а не мечтаний. И все же о величайших деяниях мечтали до того, как они были совершены. Кажется, что каждый процесс, независимо от того, насколько он мал или велик, состоит из трех этапов — концепции, разработки и производства. Большинство наших действий совершаются почти автоматически, и три этапа сменяют друг друга так быстро, что замечается только сам заключительный этап. Но величайшие деяния, из которых вытекали великие результаты, начинались с создания необычной картины, такой как крупная кампания, новая машина, новая теория, книга, картина, статуя или сооружение; затем шел длительный процесс разработки, в течение которого концепция постепенно воплощалась в какую-то конкретную форму, как, например, статуя, картина или инструмент; а затем производство. *Finis opus coronat, конец венчает работу*; но работа не увенчана, пока она не закончена и не появилась конкретная сущность.

Лавуазье закончил свою работу. Он не только видел сон, но и воплотил свою мечту в определенную форму и дал ее человечеству для использования. Далтон поступил аналогично. Это не означает, что впоследствии их работа не была улучшена или что они изобрели химию сегодняшнего дня. Они просто заложили фундамент химии и положили первые два камня.

Замечательным примером значения этого заявления был Бенджамин Томсон, американец по происхождению, но вступивший в австрийскую армию после Революционной войны и добившийся беспрецедентных успехов в применении физических и химических наук для оказания помощи бедствующим, невежественным и бедным, особенно нищенствующим слоям населения. За свои заслуги он был произведен в графы Румфорды. Его исследования были в основном направлены на экономию тепла и света, а следовательно, еды и топлива. С помощью чрезвычайно изобретательных и тщательных экспериментов он установил, что тепло одежды обеспечивается воздухом, запутанным в ее волокнах; он исследовал излучение, проводимость и конвекцию тепла, проанализировал способы экономии тепла и изобрел калориметр для проверки теплотворной способности различных видов топлива. В 1798 году он обратил внимание на тот факт, что при растачивании пушек выделяется тепло. Ему сразу же пришла в голову идея о том, что выделяемое тепло связано с объемом работы, затрачиваемой на привод сверлильного инструмента, и он изобрел средство его измерения. Он состоял просто из тупого сверлильного инструмента, который вдавливался в гнездо в металлическом блоке, погруженном в воду, температуру которой можно было измерить. Чтобы получить основу для своих исследований проблемы экономичного освещения жилищ бедных, Румфорд изобрел фотометр для измерения освещенности. Ни один человек в истории так ясно не демонстрирует сотрудничество высокого уровня воображения и тщательного и точного конструирования; и ни один человек никогда не добивался более практических и благотворных результатов. В веронском госпитале он сократил расход топлива до одной восьмой.

В 1827 году Ом внес ценное усовершенствование в механизм цивилизации, который объявил ныне знаменитый Закон Ома о том, что сила электрического тока в любой цепи равна разнице потенциалов концов цепи, деленной на ее сопротивление. Обычно это выражается записью $C = E/R$.

Может ли что-нибудь быть менее вдохновляющим, чем $C = E / R$? Да: — мало что было более вдохновляющим. Мало что вызывало большее рвение к работе, чем эта простая формула. Эта

простая формула создала порядок из хаоса в маленьком, но сверхважном мире, в котором физики и химики пытались разгадать загадки, связанные с использованием электрических токов. Это дало им основу, с которой можно было начать, и определенное правило, по которому нужно было работать. Никакая речь Демосфена, Цицерона или Вебстера не придавала большего вдохновения, не давала большего стимула к большим усилиям и не делала больше для человечества, чем $C = E / R$.

В 1827 году Уокер в Соединенных Штатах изобрел фрикционные спички. Кажется странным, что кто-то не изобрел спички раньше. Обычным способом добывать свет было с помощью кремня, стали и трутовика — крайне неудобного приспособления. Было хорошо известно, что определенные вещества воспламеняются при растирании, и все же люди ждали до 1827 года, чтобы использовать этот факт в спичках!

В следующем году Велеру удалось восстановить алюминий, тем самым привнес ценный новый фактор в человеческие знания и новый ценный металл для удовлетворения человеческих потребностей. В том же году Нильсон получил патент в Англии на "улучшенное применение воздуха для получения тепла в каминах, кузницах и печах", в котором он предложил пропускать поток нагретого воздуха через горящее топливо. Его изобретение встретило всевозможную оппозицию, но в конечном итоге доказало свою полезность. Другим изобретением, произведенным в том же году, был станок Вудворта для строгания древесины. Еще одним был трубчатый котел для локомотивов.

В 1829 году в Соединенных Штатах был введен в эксплуатацию первый паровоз. На это устройство, по-видимому, не было затрачено никаких особых изобретений; но было значительное изобретение того рода, которое я осмелился бы назвать "оппортунистическим", связанное с зарождением идеи получения локомотива, а затем с его фактическим получением, а затем с приведением его в действие. В следующем году Брейтуэйт и Эрикссон в Лондоне выпустили первую портативную пожарную машину. Быломного изобретений практического характера, связанных с проектированием, конструированием, производством и успешным применением этого нового устройства; и был сделан важный шаг в средствах защиты жизни и материальных продуктов цивилизации от уничтожения огнем.

В 1831 году Фарадей в Лондоне сделал одно из самых важных открытий в физической науке, когда-либо сделанных, открытие, что при изменении силы электрического тока или перемещении проводника, по которому проходит ток, поблизости ощущается мгновенный магнитный эффект; и что этот магнитный эффект вызовет мгновенный ток в любой замкнутой проводящей цепи, которая может находиться поблизости. Фарадей также обнаружил, что аналогичный мгновенный ток возникнет в замкнутой цепи, если поблизости от нее переместить магнит. Об этом открытии обычно говорят как об открытии электромагнитной индукции; а мгновенные токи называются "индуцированными".

Примерно в то же время профессор Генри из Принстона обнаружил, что электрическая цепь будет воздействовать не только на другие цепи, находящиеся поблизости, но и на саму себя; что факт увеличения или уменьшения создает мгновенные токи, которые имеют тенденцию противодействовать увеличению или уменьшению. Таким образом, в то время как Фарадею приписывают открытие электромагнитной индукции, Генри приписывают открытие самоиндукции. Некоторые утверждали, что Генри открыл электромагнитную индукцию раньше

Фарадея. Этот вопрос представляет большой интерес, но он выходит за рамки этого скромного тома.

Хотя оба открытия имели первостепенное значение и к тому же были аналогичными, электромагнитная индукция сыграла более заметную роль. С этого начались попытки создать электрический ток путем относительного движения катушек проволоки и магнитов, что привело к изобретению динамо-машины, а позже - электрических ламп и двигателей.

В том же году открытие (или это было изобретение?) хлороформа было сделано Гатри в Америке, Субейраном во Франции и Либихом в Германии. Любопытный факт, связанный с ранней историей хлороформа, заключается в том, что, хотя его обезболивающие свойства были общеизвестны, и хотя идея использования газов, паров и лекарств для уменьшения боли было много веков, тем не менее, практическое применение хлороформу было предоставлено примерно в 1846 году, когда доктор Мортон, дантист из Бостона, принял его в качестве обезболивающего средства. Из всех когда-либо сделанных изобретений хлороформ, несомненно, сделал больше, чем любое другое изобретенное до того времени средство для облегчения агонии.

В 1832 году Морзе изобрел электрический телеграф, хотя запатентовал его только в 1837 году. Влияние электрического телеграфа на последующую историю было настолько велико, что ни одно современное изобретение не может быть обоснованно объявлено более значительным. Как и в случае со многими другими изобретениями, возникает соблазн задаться вопросом, почему это не было изобретено раньше; ведь тот факт, что электричество можно пропускать по проводнику и заставлять его вызывать движение на другом конце, был известен с тех пор, как Герики продемонстрировал этот факт в последние годы семнадцатого века. Некоторые приписывают изобретение электрического телеграфа Генри, который протянул провод между своим домом и лабораторией в Принстоне, по которому он отправлял сообщения, размыкая и замыкая цепь и тем самым приводя в действие электромагнит на приемном конце.

Первая машина, применившая на практике открытие Фарадеем магнитоэлектрической индукции, была изобретена Пикси во Франции в 1832 году и выставлена перед Академией наук. Он состоял из мощного магнита, который вращался с большой скоростью перед бруском мягкого железа, намотанным на него катушкой изолированного провода длиной около 3000 футов. Северный и южный полюса последовательно занимали положение перед катушкой, индуцировались токи, которые меняли направление дважды за каждый оборот. Если человек хватался за два провода в цепи, он получал серию резких ударов электрическим током; но такие эффекты, как разложение воды, которые производились постоянными токами вольтовых батарей, не могли быть вызваны этими переменными токами. Чтобы обеспечить такой эффект, Siemens и другие изготовили машины, в которых магнит в форме буквы U был неподвижным, перед полюсами вращались две катушки проволоки и использовался "коммутатор", состоящий из двух частей. Когда это было помещено на ось и ось начала вращаться, изменение направления тока было устранено, хотя плавного и равномерного тока произведено не было. Причина заключалась в том, что ток падал до нуля дважды за каждый оборот.

Магнитоэлектрическая машина, как ее называли, оставалась практически в таком виде в течение многих лет. Это было недостаточно эффективно, чтобы принести большую практическую пользу в каком-либо виде искусства, и считалось скорее научной игрушкой, чем машиной серьезной важности. Тем не менее, многие исследователи осознавали вероятность

того, что в любой момент может быть сделано новое открытие или изобретение, которое выдвинет его на передний план среди полезных изобретений того времени. (Изобретение было сделано только в 1862 году; оно было сделано Пачиннотти в Италии и будет упомянуто позже.)

Таким образом, влияние магнитоэлектрической машины было не прямым, а косвенным. Это было базовое изобретение; и, как многие базовые изобретения, оно сформировало скрытый фундамент, на котором позже должна была быть возведена бросающаяся в глаза надстройка. Один из уроков истории состоит в том, что именно люди, методы и другие вещи, которые проявляются, когда происходит какое-то важное событие, отождествляются с ним в умах людей не только в то время, но и впоследствии. Изобретение, которое, возможно, стоило его создателю тяжелого труда и борьбы всей жизни, может не добиться успеха просто из-за каких-то существующих неблагоприятных условий. Внезапно условия становятся благоприятными. Неизвестный использует в своих интересах всю работу, сделанную другими людьми, вносит небольшие улучшения, достигает "успеха" и надевает лавровый венок.

В это время (1832 г.) мы видим очень четкие признаки увеличения числа изобретений в год, возрастающей скорости изобретательства. Мы видим ускорение в изобретательстве, которое невольно ассоциируется в нашем сознании с ускорением, которое приобретает любой материальный объект при постоянном воздействии однородной силы, подобной силе тяжести. Возникает почти ощущение, что должна существовать постоянная сила, побуждающая людей изобретать; настолько очевиден рост скорости изобретательства.

Вслед за магнитной машиной в 1832 году Стерджен изобрел вращающийся электродвигатель, Либих открыл хлоралгидрат, Болдуин выпустил первый большой американский локомотив, а сэр Генри Джеймс изобрел механизм сцепления. Последний был чрезвычайно важным и оригинальным вкладом в паровую машину, особенно в локомотивы и корабли; поскольку он давал очень быстрое и надежное средство изменения направления ее движения, а также регулирования хода клапана и степени расширения пара. В следующем году появился паровой свисток Стивенсона, а в следующем году (1834) - "Жнец Маккормика". Немногие изобретения оказали большее или более непосредственное влияние на тенденцию современного прогресса, которая заключается в том, чтобы заставить людей жить большими сообществами. Ибо жатка Маккормика могла выполнять гораздо больше работы и намного качественнее, чем люди могли бы выполнять без нее, что позволяло обрабатывать обширные участки земли с гарантией получения больших урожаев зерна. Это не только обеспечило страну большим количеством зерна, но и освободило многих мужчин от тяжелого труда на фермах и позволило им мигрировать в города.

Автор не хочет, чтобы его поняли так, будто миграция в города полностью желательна; поскольку он знаком с ее недостатками и опасностями. Но желательно это или нет, выходит за рамки данной книги. Эта книга - всего лишь скромная попытка указать на влияние изобретений на то, чтобы сделать мир таким, какой он есть сегодня. Возможно, было бы лучше, если бы люди не обладали изобретательством и оставались в состоянии дикости. Некоторые мужчины иногда так говорят, но даже эти мужчины (или большинство из них) любят посидеть у теплого камина в уютной комнате, когда на улице холодно. Общее мнение, по-видимому, заключается в том, что цивилизация в основном была благословением для людей, хотя и не абсолютным благословением, и хотя люди должны быть настороже перед определенными явными опасностями, которые влечет за собой цивилизация.

В том же 1834 году Якоби изобрел электродвигатель, а Рунге сделал важное открытие карболовой кислоты. В 1835 году Берден изобрел подковную машину. В 1836 году четыре важных изобретения добавили четыре важные детали к нашей быстро развивающейся Машине.

Первым был "постоянный аккумулятор", изобретенный Дэниеллом. До этого времени гальванический элемент, или батарея, вскоре терял свою прочность из-за различных химических воздействий внутри элемента, которые здесь нет необходимости подробно описывать. Дэниэлл почти полностью преодолел эту трудность, изобретя аккумулятор, в котором было две жидкости вместо одной, и эти две жидкости находились в двух отдельных отсеках, но разделенных только пористым материалом. Это изобретение было успешным с самого начала и сразу же повысило полезность гальванических батарей и средств использования электрического тока.

Вторым великим изобретением Эдмунда Дэви в 1836 году стал газообразный ацетилен. Это по-прежнему самый яркий осветительный газ, который у нас есть, и с ним может соперничать только электрическая дуговая лампа. Третьим изобретением был револьвер, изготовленный Сэмюэлем Кольтом.

Некоторые могут возразить, что револьвер не внес ничего ценного в Механизм Цивилизации, потому что он был всего лишь усовершенствованием пистолета и позволял человеку убивать за данное время больше людей, чем он мог раньше. Такое возражение имело бы много оснований; но можно указать, что Машину необходимо сделать самозащитной, насколько это возможно; и что все, что увеличивает силу цивилизованного человека по сравнению с диким, варварским или полуварварским, увеличивает его способность к самозащите. Это правда, что дикарь может пользоваться револьвером, если его проинструктировать; но чем сложнее оружие, тем труднее дикарю, по сравнению с цивилизованным человеком, эффективно им пользоваться. Это не аргумент в пользу усложнения ради него самого; но это аргумент в пользу принятия усложнения оружия, если усложнение делает возможной большую эффективность.

Последнее изобретение было самым важным из четырех - применение гребного винта в навигации, сделанное Джоном Эрикссоном. Автор осознает тот факт, что на это изобретение претендовали другие, и сейчас претендуют на другие. Однако весомость свидетельских показаний, по-видимому, на стороне Эрикссона; и, как указывалось ранее, вопрос о личности изобретателя не важен для нашего обсуждения. Первым океанским пароходом, приводимым в движение винтом, был *Stockton*, который был построен в Англии под руководством Эрикссона и оснащен его винтом. Первым военным кораблем, оснащенным винтом, был американский "*Принстон*" в 1841 году. Его винт был разработан компанией Ericsson.

В 1837 году Кроуфорд изобрел процесс "цинкования" железа; гальванического покрытия его неокисляемым металлом. Ценность этого изобретения в сохранении железной проволоки и железных изделий в целом не нуждается в указании; это был вклад в долговечность Машины. В том же году Кук и Уитстон в Англии изобрели свой знаменитый "Игольчатый телеграф", в котором магнитная стрелка была сделана так, чтобы быстро отклоняться вправо или влево, когда оператор нажимал одну из двух клавиш и таким образом сигнализировал о появлении букв. Это изобретение было ценным вкладом, но в конечном итоге его заменил телеграф Морзе, после того как эта система утвердилась в Соединенных Штатах и на Континенте.

В 1839 году Бэббит изобрел свой знаменитый бэббитный металл, который с тех пор успешно используется в подшипниках двигателей и вообще в движущихся машинах для уменьшения трения; и в том же году Goodyear сделала еще более важное изобретение - искусство упрочнения, или "вулканизации", резины с помощью серы. Это изобретение было великим благом для человечества, но не для Goodyear; ибо шакалы, подстерегающие великие изобретения, жаждущие вырвать незаслуженную прибыль для себя у людей, которые действительно ее заработали, на долгие годы сделали жизнь Goodyear невыносимой. Однако перед смертью его ошибки были исправлены, по крайней мере частично. В том же году Якоби в Германии привел лодку в движение с помощью электричества, используя электродвигатель своего собственного изобретения.

Но огромный вклад, внесенный в 1839 году, был внесен в искусство того, что мы сейчас называем фотографией. Примерно в 1834 году Тэлботу удалось сделать снимки фотоаппаратом агентства света на бумаге, промытой нитратом серебра, а также зафиксировать их. Позже он смог получить множество копий, или "гранек", с одной фотографии или негатива. Похоже, что он публично не объявлял о своем изобретении до 1839 года. Ему было дано название "калотип". В мае того же года мистер Мунго Понтон объявил, что ему удалось скопировать изображения гравюр и высушенных растений на бумагу, которую он пропитал бихроматным калием. Ряд других исследователей сразу же заявили о подобных достижениях, используя различные химические растворы.

В 1840 году Дрейпер опубликовал результаты некоторых важных экспериментов, проведенных им при фотографировании небесных тел. В 1841 году Тригером во Франции были изобретены пневматические кессоны. В 1842 году Лонг обнаружил полезность эфира в качестве анестетика, а Сейтр изобрел пианино с автоматическим воспроизведением. В том же году Селлин открыл метод использования водяного газа, получаемого путем разложения воды и получения нового осветляющего вещества, которое могло использоваться само по себе или в комбинации с угольным газом. В том же году Джеймс Нэсмит в Шотландии изобрел паровой молот — простое приспособление, с помощью которого пар мог заставить молоток наносить удары намного тяжелее, чем могла нанести человеческая рука. Это изобретение относится к классу, в котором мышцам человека помогают выполнять работу, на выполнение которой их направляет мозг, но для эффективного выполнения которой они недостаточно сильны.

Самоиграющее пианино принадлежит к тесно связанному классу, в котором изобретенная машина просто помогает мышцам: однако помощь в этом классе заключается не в подаче энергии для выполнения большей работы, а в обеспечении того, что можно назвать вспомогательными физическими органами. В проигрывателе пианино пальцы заменены маленькими механическими молотками; в паровом молоткерычаг заменен поршнем, приводимым в действие паром. Одно обеспечивает быстроту, другое - силу.

Но пианино с автоматической игрой и паровой молот относятся к совершенно разным классам, если рассматривать их с точки зрения влияния на историю. Влияние фортепиано едва уловимо, в то время как влияние парового молота выделяется огромными стальными буквами. Фортепиано, по-видимому, относится к той же категории, что литература, поэзия и музыка в целом: оно служит для того, чтобы доставлять удовольствие. Паровой молот, с другой стороны, оказал настолько большое влияние на историю после своего изобретения, что мы знаем, что

последующая история не могла бы быть такой, какой она была, если бы паровой молот не был изобретен.

Именно паровой молот и последующие его модификации сделали возможным изготовление крупных поковок из железа и стали. Именно крупные поковки из железа и стали сделали возможным использование больших твердых масс этих металлов при изготовлении двигателей, пушек, снарядов, домов, мостов и кораблей. Именно способность использовать большие и прочные массы железа и стали, без отверстий и швов, позволила конструкторам и инженерам создавать огромные инженерные сооружения, характерные для сегодняшнего дня. *Главным элементом прогресса человечества была его победа над силами материальной Природы.* Этот триумф был достигнут изобретателями, которые придумали определенные методы и устройства (например, одежду), с помощью которых человек мог бы использовать материалы, предоставленные Природой, для защиты себя от ее атак на него — атак холода, например. Изобретения полезного рода имели свою собственную историю, столь же определенную, как история любой другой вещи или предметов, в которой показано, что на смену каждому полезному инструменту или методу приходил другой, более совершенный; так что историю полезных изобретений можно сравнить с картиной людей, поднимающихся по лестнице к цивилизации, причем ступеньками лестницы являются последовательные полезные изобретения разного рода.

Только что написанный абзац не предназначен для обозначения того, что изобретения, которые нравятся, не имеют ценности, а просто для того, чтобы указать на разницу между тем, что удачно называется изящными искусствами, и полезными искусствами. Трудное восхождение по лестнице цивилизации принесло бы человеку мало счастья, если бы его время от времени не подбадривала на пути музыка, или прекрасная картина, или стихотворение, или быстрая прогулка в северо-западную погоду, или бодрящий бокал вина. Можно возразить, что это те вещи, которые действительно приносят счастье; можно утверждать, что эти вещи направляются прямо к очагу счастья в мозгу, но что паровые молотки всего лишь обеспечивают материальную цивилизацию, которая постоянно обещает когда-нибудь сделать людей счастливее, но никогда не делает их счастливее.

Истинно, истинно, путь к счастью не настолько четко обозначен, чтобы кто-то мог идти по нему все время или даже в течение пяти минут, за исключением редких случаев. Однако, по-видимому, все сходятся во мнении, что цивилизованный человек в целом счастливее дикаря; что цивилизация предпочтительнее дикости. Более того, цель этой книги - просто указать на то, что структура цивилизации стала настолько сложной и развивается так быстро, что превратилась в настоящую машину, и указать на ту роль, которую сыграли изобретения в ее создании.

Это не только настоящая машина, это самая большая, мощная и сложная машина, о которой мы знаем, — за исключением солнечной системы и более крупных систем за ее пределами. И он не только мощный и замысловатый — он, как и все мощные и замысловатые машины, чрезвычайно деликатный. Исключительная деликатность является характеристикой всех машин; она присуща каждой машине, просто потому, что хорошая работа каждой детали зависит от хорошей работы всех других деталей. Организм - это машина высшего порядка, и поэтому он обладает этим свойством взаимозависимости в его высшей форме. Дубинка - это не организм и даже не машина, и она не обладает им. Если человек ранит один конец дубинки, другой конец

будет так же хорош, как и раньше; но если дубинка ранит один конец человека, другой конец тоже будет поврежден. Сильный удар по голове мешает эффективному использованию стопы, а сильный удар по стопе мешает эффективному использованию головы.

Точно так же в этой великой Машине Цивилизации война между любыми двумя нациями затрагивает все остальные нации в сфере цивилизации, хотя это может и не оказать заметного влияния на дикарей Австралии. Забастовка на угольных шахтах затрагивает каждого человека в Соединенных Штатах; — и даже угроза забастовки со стороны железнодорожных служащих затрагивает не только все Соединенные Штаты, но, в некоторой степени, всю Европу.

Это подводит нас к пониманию того, что, хотя сама Машина Цивилизации значительно улучшилась, это происходит только как машина и только потому, что это машина. Это также должно заставить нас осознать, что сам факт того, что машина хороша или полезна, не является препятствием для ее уничтожения. Кроме того, это должно заставить нас осознать, что чем совершеннее машина, тем больше опасность ее повреждения и даже разрушения в результате неосторожного или невежественного обращения. Эти факты четко осознаются всеми инжиниринговыми компаниями всех видов; и результатом стало то, что высококвалифицированные инженеры были обучены уходу за своими двигателями и обращению с ними. Ни в одной профессии нет более компетентных людей, чем инженеры в любой цивилизованной стране. Можно было бы без особого преувеличения заявить, что из всех людей, занятых в бизнесе или профессиях, инженеры наиболее компетентны для выполнения своих особых задач; и разумность этого заявления можно было бы подчеркнуть на том основании, что сама природа инженерной профессии (в отличие от большинства других профессий) делает невозможным для инженера быть некомпетентным и при этом сохранять свое положение.

Но Машина Цивилизации состоит не только из материальных частей, которые входят в компетенцию инженера, но и из нематериальных частей; фактически, главными частями являются люди, и особенно человеческий разум. В обязанности Правительственной машины входит управлять людьми. В ее обязанности также входит направлять их умы; потому что, если эти умы не будут смотреть на вещи правильно, Правительственная машина не сможет работать слаженно. Итак, люди уступают машинам в одном важном отношении: — мужчин как таковых улучшить невозможно. Поэтому на правительстве лежит постоянная обязанность инструктировать и обучать людей искусно обращаться с Машиной Цивилизации, потому что машина становится все более и более сложной и с каждым днем все больше нуждается в разумном уходе.

Осознается ли этот факт? Боюсь, что нет. Автору этих страниц не видно никаких признаков того, что люди в какой-либо стране осознают или хотя бы подозревают о какой-либо необходимости заботиться о целостности Машины в целом. Самое близкое приближение к этому - запоздалое осознание того, что большевики представляют опасность для "общества". Народ, похоже, даже не осознает необходимости иметь компетентных экспертов во главе правительства.

Механизм Цивилизации был развит до очень высокой стадии, когда Траян правил миром примерно в 100 году н.э. В течение трех четвертей века после этого он продолжал работать без сбоев под разумным присмотром; но в 180 году н.э. на трон взошел Коммод и вскоре после этого начал злоупотреблять им. В течение двухсот лет после этого Машинастрадала от таких злоупотреблений и пренебрежения, что к 395 году она стала настолько громоздкой, что была

разделена на две части, одна из которых управлялась из Рима, а другая - из Константинополя. Эти две части вскоре превратились в две отдельные Машины, причем римская машина поначалу была лучше, но постепенно становилась все более и более неэффективной в неблагоприятных условиях жестокого обращения и пренебрежения. В 476 году римская машина полностью сломалась, и вождь варваров Одоакр сел на трон Октавия Цезаря.

Более полное разрушение было бы трудно представить. Обширная структура римской цивилизации, построенная на цивилизации Греции, Ассирии, Вавилонии и Египта, была повержена на землю; а ее прекрасные части были развеяны по ветру варварами, которые ненавидели цивилизацию, потому что они были варварами. Прогресс науки, литературы и искусства остановился. Чудесные изобретения прошлого были забыты и вышли из употребления. Состояние полуварварства воцарилось в Европе и продолжалось в течение периода в пятьсот лет, которому было справедливо присвоено название "Темные века". Слабый свет начал светиться около 800 года нашей эры в результате деятельности Карла Великого, но он почти погас, когда он это сделал. Это началось снова, когда крестоносцы вернулись с Востока со знаниями о цивилизации, которая все еще сохранялась там; и вскоре после этого была предпринята первая попытка Возрождения. Затем последовало изобретение ружья, а затем и книгопечатания: — и вуаля — начато создание еще одной Машины Цивилизации.

Теперь давайте осознаем три факта: первый факт заключается в том, что машина Современной цивилизации, хотя и больше и сложнее, чем машина времен Траяна, далеко не так сильна; другой факт заключается в том, что римская машина была разрушена, потому что стала неэффективной из-за небрежности и злоупотреблений; третий факт заключается в том, что, поскольку в какой-то мере "история повторяется", современная машина может быть разрушена, как была разрушена римская.

Современная машина значительно слабее, чем у Траяна. Машиной Траяна управляла могущественная империя, которая абсолютно контролировала весь мир. Соперника Риму не существовало. Структура общества была простой, однородной и прочной. Оно было почти полностью военным. Оно опиралось на силу; но эта сила опиралась на разум, умеренность, мастерство и патриотизм. У Рима было много врагов, но они были настолько слабы по сравнению с Римом, что ей нечего было их бояться — до тех пор, пока она содержала свою Машину в порядке.

Современная машина не только сложнее, чем машина Траяна, и, следовательно, более подвержена выходу из строя только по этой причине, но и не поддерживается ни одним правительством, которое доминировало бы в мире. Напротив, контроль разделен между рядом различных наций, которые имеют различные интересы. Влияние этого условия можно ясно увидеть в том факте, что каждая крупная война на некоторое время останавливала прогресс цивилизации во всех цивилизованных странах, даже если в некотором смысле она продвигала его вперед. Только что закончившаяся мировая война, например, потрясла самые основы общества; и мы еще не знаем, не нанесла ли она им серьезного ущерба. Конечно, Машина еще не начала работать гладко. Конечно, большевики угрожают ему так же серьезно, как варвары начали угрожать Риму вскоре после правления Траяна. Римляне тогда относились к варварам не более серьезно, чем мы относимся к большевикам сейчас.

Варварам, наконец, удалось разрушить Римскую машину, но не по той причине, что они стали сильнее. Они не стали сильнее, но Римская машина стала слабее. Он стал слабее по той

причине, что люди, ответственные за него, не позаботились о нем должным образом. Они не смогли должным образом позаботиться о нем по той причине, что они были неподходящими людьми, чтобы управлять такой машиной. Причина этого заключалась в том, что римский народ не позаботился о том, чтобы поставить во главе своей Машины подходящих людей.

Кто-то может сказать, что Рим был автократией, а сейчас автократий нет. Верно, но республики были неэффективны так же часто и в такой же степени, как и автократии. Соединенные Штаты при президенте Бьюкенене, например, были чрезвычайно неэффективны, в то время как римская автократия при Октавии была чрезвычайно эффективной. Но независимо от того, является ли правительство автократическим или демократическим, уровень цивилизации должен зависеть в основном от самих людей. Даже могущество и гений Карла Великого не смогли сразу сделать Европу цивилизованной; и даже могущество и скотство Коммода не смогли сразу сделать Рим нецивилизованным. В каждой нации правители и народ воздействуют друг на друга, и каждый в какой-то мере делает другого тем, кто он есть. Сильный и достойный народ не будет долго управляться слабыми и недостойными людьми. Если у нации по-прежнему слабые и недостойные правители, то это потому, что сами люди слабы и недостойны.

Следовательно, заявление о том, что римские императоры были теми, кем они были, является недостаточным объяснением крушения Римской машины. Римские императоры отражали римский народ, иначе они не оставались бы римскими императорами. Если бы римский народ был так же силен индивидуально и коллективно, как во времена Октавия и Траяна, то не было бы таких императоров, которые позже восседали на троне. Но римский народ постепенно деградировал морально, умственно и даже физически, и одним из результатов этого было неэффективное правительство.

Что вызвало деградацию римского народа? То же самое, что вызвало деградацию любого другого великого народа, который пришел в упадок, — смягчающее влияние богатства и легкости.

Таким образом, Рим пал не из-за варваров, а из-за нее самой. Она пала, потому что ее народ позволил Машине, которую она создала, несмотря на варваров снаружи, ценой стольких усилий и крови, стать настолько слабой, что она больше не могла защитить себя. Может ли это случиться с нашей Машиной? Да, и это произойдет так же неизбежно, как следствие следует за причиной, если только не будут приняты меры к тому, чтобы люди были обучены ухаживать за Машиной более тщательно, чем они обучены сейчас. *Ни в одной стране не предпринимаются серьезные усилия по обучению людей управлению Государственной машиной, за исключением тех частей Машины, которые называются армией и военно—морским флотом, хотя в частной жизни предпринимаются огромные усилия по обучению мужчин управлению корпорациями и коммерческими предприятиями и обучению всему, чему можно научиться в медицине, инженерном деле, юриспруденции и всех "ученых профессиях". И даже усилия, прилагаемые для подготовки офицеров к управлению армиями и флотами, в значительной степени сводятся на нет путем постановки во главе этих армий и флотских соединений людей, которые не прошли ни малейшей подготовки.*

Римская машина упала с грохотом, пропорциональным размерам Машины. Современная машина намного больше и тяжелее римской. Если он упадет, а это возможно, столкновение будет пропорционально сильнее. То, что последует, ум отказывается созерцать.

ГЛАВА X

НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЫЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И ИХ БЛАГОТВОРНОЕ ВЛИЯНИЕ

В 1843 году Чарльз Тербер изобрел пишущую машинку. Мало найдется изобретений более типичных. В 1843 году условия жизни были таковы, что первым этапом изобретения пишущей машинки, должно быть, было зарождение чрезвычайно блестящей и оригинальной идеи. После этого трудности воплощения идеи в конкретную форму, должно быть, были очень велики, поскольку инструменты, имеющие практическую ценность, получили широкое распространение только примерно в 1875 году. С тех пор пишущие машинки проникли практически в каждый офис цивилизованного мира.

Хотя пишущая машинка - очень простое устройство как по принципу, так и по конструкции, все же немногие машины выделяются так ярко, как великие изобретения. Немногие изобретения также оказали большее влияние - хотя влияние пишущей машинки было скорее вспомогательным, чем доминирующим; она просто позволила осуществлять больший объем операций, чем можно было осуществлять раньше. Если кто-нибудь зайдет в любой офис и заметит объем работы, выполняемой в этом офисе с помощью одной пишущей машинки, который без нее был бы невозможен, а затем умножит эту сумму на количество пишущих машинок в мире, он придет к смутному, но поразительному осознанию объема управленческой работы, выполняемой за один день с помощью пишущей машинки, который в противном случае не был бы выполнен. Если затем он пойдет на шаг дальше и умножит количество дней, прошедших с момента первого использования пишущей машинки, на половину или даже на одну десятую от количества, сделанного всеми пишущими машинками за один день, он, возможно, тогда сможет в какой-то мере оценить то огромное влияние на прогресс, которое уже оказало изобретение пишущей машинки. Никто не преувеличит, если заявит, что, если бы не была изобретена пишущая машинка, каждая крупная деловая организация в современном мире была бы намного меньше, чем она есть; крупные отрасли промышленности не существовали бы в их нынешних масштабах; и все искусства производства, транспорта и навигации были бы далеко позади той стадии, которой они достигли сейчас.

Электрический телеграф был запатентован Морзе в 1837 году, но первая телеграмма была отправлена только в 1844 году по проводу, протянутому из Вашингтона в Балтимор. Говорят, что первым официальным сообщением было "Что сотворил Бог!" Это послание демонстрирует осознание факта, который некоторые люди не в состоянии осознать: люди, которые говорят: "Бог создал страну, но человек создал город". Послание показало осознание того, что Бог вдохновляет мысли людей так же верно, как Он обеспечивает их пищей. Непостижимо, что это было сделано с целью привлечь внимание к тому факту, что Бог создал провод, по которому шло послание, или деревянные столбы, на которых был натянут провод, или материал батареи - цинк и медь. Насколько кто-либо мог знать, единственной новинкой, появившейся в телеграфе, было само изобретение. Бог сотворил это с помощью азбуки Морзе. Общеизвестно, что ни один

человеческий разум, каким бы тонким он ни был, каким бы блестящим и правильным ни было его воображение, не может иметь никаких образов или идей, которые каким-либо образом не основаны на свидетельствах органов чувств. Мы можем воображать вещи и даже создавать их, которые никогда раньше не существовали; но эти вещи должны состоять из частей, о существовании которых мы знаем благодаря свидетельствам наших органов чувств. Итак, Морзе, хотя он изобрел вещь, которая была совершенно новой, хотя он что-то создал - не создал ни одной из составляющих ее частей. Он использовал такие хорошо известные вещи, как проволока, железо, цинк и медь. Даже при сотворении человека сам Всемогуший использовал обычные материалы: "И создал Господь Бог человека из праха земного, и вдунул в ноздри его дыхание жизни, и стал человек душой живой". (Бытие, глава II.)

Если Господь Бог вдохнул в Адама дыхание жизни, то Он вдохновил его в соответствии с первоначальным значением слова "вдохновлять". Если Он вдохновил Морзе концепцией электрического телеграфа, то он вдохновил его в соответствии с современным значением этого слова, которое не очень отличается от первоначального значения и которое совсем не отличается от значения, в соответствии с которым Он, как говорят, вдохновлял пророков древности.

Чтобы ясно показать нам все влияние телеграфа на историю, потребовалась бы книга, не посвященная никакому другому предмету; и все же телеграф принадлежит к тому же классу, что и пишущая машинка, в том смысле, что его главное назначение - помогать вести бизнес. Телеграф сам по себе не дает результатов. Это не относится к занятиям с кузнечным молотком, или ткацким станком, или ружьем, или паровой машиной, или электрическим светом, или хлороформом, или телескопом, или открытием Америки. Своей репутацией он во многом обязан эффектному способу своего первого появления и кажущейся удивительности своего успеха. И все же телеграф кажется не более замечательным, чем пишущая машинка, человеку, который хоть немного разбирается в электричестве; а задача сделать его практически осуществимым была намного проще. Для телеграфа было достаточно очень простого и грубого устройства, но для пишущей машинки требовался в высшей степени совершенный механизм.

Однако, вероятно, верно, что телеграф оказал большее влияние на историю, чем пишущая машинка, хотя современная цивилизация не была бы даже приблизительно такой, какая она есть, если бы не было изобретено ни то, ни другое. И если по какому-либо стечению обстоятельств у нас сейчас отберут что-либо из этого, вся Машина окажется в неразберихе.

Могут возразить, что если бы Морзе не изобрел телеграф, или если бы любой изобретатель, кто бы ни изобрел, что бы он ни изобрел, это сделал бы какой-нибудь другой человек; и что, следовательно, эти изобретатели не заслуживают того, чтобы их занимали в какой-либо особой почетной нише. В таком возражении была бы значительная разумность, о чем свидетельствует тот факт, что во многих случаях два или более человека изобрели одно и то же примерно в одно и то же время. Однако можно отметить, что, хотя это часто происходило в отношении улучшений базовых изобретений, это случалось не очень часто в отношении самих базовых изобретений; а также что, даже если мы включим всех изобретателей, о которых когда-либо слышал мир, мы обнаружим, что их было на удивление мало. Следовательно, для расы в целом действительно не имеет большого значения, сделали ли Смит или Джонс определенное изобретение, или сделал бы его Смит, если бы Джонс его не сделал. "Человек, который доставляет товар", получает, и,

как правило, заслуженно, признание человечества. Более того, эта книга, как уже говорилось, посвящена главным образом не изобретателям, а самим изобретениям.

В 1844 году доктор Уэллс предложил использовать газообразную закись азота (веселящий газ) в качестве анестетика. Нельзя сказать, что это изобретение оказало какое-либо прямое влияние на саму историю, хотя оно оказало большое влияние на историю некоторых людей. Однако это привнесло в Машину новую и самобытную деталь и, безусловно, помогло улучшить условия жизни. Кроме того, по-видимому, одним из уроков истории является то, что большинство новых и отличных творений, даже если им долгое время не находили применения, в конечном итоге нашли сферу применения. Более того, каждая новая и полезная вещь, такая как газообразная закись азота, привлекает внимание людей к преимуществам, которые дает изучение физических наук и стремление к изобретательству, и дает вдохновение для дальнейших исследований и начинаний.

В том же году Леон Фуко изобрел первую практичную электрическую дуговую лампу. Дэви сделал основное изобретение вольтовой дуги в 1808 году; но его изобретение относилось к тому классу, о котором только что говорилось, поскольку им не пользовались в течение многих лет. Даже дуговая лампа, которую Фуко изготовил в 1844 году, тогда не использовалась. В обоих случаях причина медленного использования заключалась не столько в изобретении, сколько в тогдашнем уровне цивилизации. Мир еще не был готов к появлению дуговых ламп. Фактически, она не была готова, да и не могла быть готова, к использованию дуговой лампы в реальных условиях эксплуатации, пока не было изобретено более дешевое средство производства электрического тока. Этого не происходило до тех пор, пока не была изобретена динамо-электрическая машина, доведенная до такой степени практического развития, что она могла подавать электрический ток не только адекватно и экономично, но и надежно. Однако необходимый шаг к использованию дуговых ламп был сделан в 1845 году Томасом Райтом, который изобрел средство, с помощью которого угли можно было автоматически удерживать на нужном расстоянии друг от друга для поддержания непрерывного и равномерного свечения.

В 1845 году Роберт Хоу внес важный вклад в создание своего двухцилиндрового печатного станка. В том же году Р. У. Томпсон изобрел пневматическую шину. Это изобретение явно относится к классу, о котором только что говорилось, поскольку пневматическая шина вошла в широкое употребление только после появления велосипеда, примерно в 1890 году. Может возникнуть вопрос, есть ли какая-либо польза в изобретении приборов задолго до того, как они понадобятся. Что касается изобретателя тогда — нет: что касается общественности в конечном итоге, да. Все сделанные и запатентованные изобретения описаны и проиллюстрированы в Бюллетене патентного ведомства; и многие из них описаны и проиллюстрированы в журналах и газетах, даже если они не используются на практике. Эти записи составляют часть общих знаний человечества в такой же степени, как факты географии, истории и арифметики; и они могут быть использованы исследователями и изобретателями, чтобы помочь им в их работе.

В 1846 году Элиас Хоу сделал изобретение, которое вообще не относится к той же категории, что пневматическая шина, потому что оно было использовано почти сразу. Обычно об этом говорят как о швейной машине; но суть изобретения заключалась не в машине, а всего лишь в инструменте; ибо оно состояло из иглы, у которой ушко находилось рядом с острием, а не на другом конце, как у существующих игл. Созданная впоследствии машина была всего лишь очевидным средством для использования нового вида иглы.

Изобретение швейной машины оказало огромное влияние на последующий прогресс; и вся история, связанная с ней, интересна во многих отношениях. Но самый замечательный факт, связанный с этим изобретением, заключается в том, что оно не было сделано раньше! Многие изобретения не были сделаны, потому что условия того времени не требовали их или не делали возможным их успешное использование: и все же некоторые изобретения, такие как вольтова дуга, были сделаны, несмотря на неблагоприятные условия. Но какие условия были неблагоприятны для использования швейной машинки Хоу, даже в те далекие исторические времена, когда строились пирамиды? Швейная машина Хау была не таким сложным устройством, как баллиста или колесница, которыми пользовались ассирийцы и другие народы "плодородного полумесяца", протянувшегося от Александрии до Вавилона; и ее изготовление было намного проще и дешевле. Его строительство требовало неизмеримо меньше научных знаний и тщательности, чем печатный станок, ружье, телескоп и микроскоп, а также множество приборов, которые предшествовали ему на несколько столетий. Почему швейную машинку не изобрели раньше? Почему, почему? Этот вопрос постоянно возникает перед нашим умом, когда появляются определенные простые изобретения, которые (насколько мы можем видеть) могли быть изобретены и должны были быть изобретены задолго до этого.

В 1846 году Хаус изобрел печатный телеграф. Это изобретение не ставит перед нашими умами такого вопроса, как только что рассмотренный, потому что мы понимаем, что оно не могло быть изобретено до того, как были изобретены какие-либо средства генерирования непрерывного электрического тока. Печатный телеграф не был изобретением такого же уровня влияния, как швейная машина; но он помог работе телеграфа в передаче новостей, особенно в сообщениях о колебаниях фондового рынка.

В том же году Де Лессепс приступил к осуществлению своего проекта строительства Суэцкого канала и соединения Средиземного моря с Красным, чтобы суда могли направляться в Индию из Европы прямым маршрутом. Много веков назад был прорыт и широко использовался канал, протянувшийся от реки Нил до Красного моря. Канал, который предложил Де Лессепс, должен был быть больше, а инженерные трудности - больше. Наконец, было реализовано грандиозное предприятие стоимостью около 100 000 000 долларов. Кажется, что оно прошло через три последовательных этапа концепции, разработки и производства. Идея строительства канала возникла не в 1846 году и не в мозгу Де Лессепса, поскольку идея была очень старой, вероятно, старше, чем записанная история. Но единственным человеком, который сформировал мысленную картину в своем сознании и впоследствии развил ее в конкретный план, был Де Лессепс. Он сделал это; и его план был настолько полным и последовательным, и настолько очевидно практичным, что в конце концов ему удалось убедить в этом инженеров и капиталистов и создать крупную компанию. К осуществлению конкретного плана приступили только в 1859 году, и начал его именно Де Лессепс. Таким образом, де Лессепс, хотя и не постиг основную идею, задумал и объединил различные идеи, необходимые для воплощения основной идеи в конкретный план, затем сконструировал конкретный план, а затем изготовил фактический инструмент.

Этот инструмент (канал) был очень полезным инструментом. Инструмент, согласно *Стандартному словарю*, - это "средство, с помощью которого выполняется работа". С помощью Суэцкого канала была выполнена работа по прямой транспортировке воды между Дальним Востоком и Европой; и это не могло быть сделано иначе, как с помощью этого инструмента. С тех пор этот инструмент используется все чаще. Строительство канала было

завершено в 1869 году, а в 1886 году его расширили и углубили. Это сократило водное расстояние между Англией и Индией примерно на 7600 миль и оказало огромное влияние на историю, особенно на историю Великобритании. Одним из крупнейших акционеров является британское правительство; три четверти судов, проходящих через него, были британскими; и хотя от этого выигрывал весь мир, наибольшим бенефициаром была Великобритания.

И все же Де Лессепс был французом! Это напоминает нам о том факте, что, хотя некоторые из величайших имен в истории - французы, все же французская нация, как нация, никогда не демонстрировала такой же согласованной национальной цели, как британцы. В этом отношении французы, по-видимому, относились к британцам примерно так же, как греки относились к римлянам; и все же французы более близки римлянам по крови и языку, чем британцы. Греки и французы стремились сделать жизнь приятной с помощью изящных искусств и общего использования всего, что доставляет удовольствие; в то время как римляне и британцы в начале своей карьеры задумали идею господства, воплотили эту идею в конкретный план и приступили к приведению плана в исполнение. План постоянно приспосабливался к меняющимся условиям времени, и средства исполнения также постоянно приспосабливались. Результатом стало то, что Греция и Франция никогда, как нации, не приобретали господства даже приблизительно; в то время как Рим приобрел его полностью, а Великобритания - приблизительно.

Автор не желает, чтобы его поняли как одобряющего идею приобретения власти или как неспособного осознать всю низость такого стремления и то зло, которое совершили люди и нации ради его достижения. Однако он просит разрешения указать, что Машина могла быть построена только при стабильных условиях, которые большие нации допускают лучше, чем малые; и что именно стремление достичь господства честолюбивых племен и наций и последующее стремление других честолюбивых племен и наций обрести силу, чтобы предотвратить это, привели к постепенному созданию великих наций сегодняшнего дня с комфортом, безопасностью и культурой, которые позволяют их существование.

В том же 1846 году были изобретены протезы конечностей, а также электрическое прижигание. Ни одно из этих изобретений не оказало глубокого влияния, но каждое было новым творением, и каждое представляло собой полезное и отчетливое дополнение к Машине. Но в 1846 году было сделано еще одно изобретение, оказавшее большое влияние.

Это было изобретение пушечного хлопка, изготовленного Шенбейном в Германии путем воздействия азотной и серной кислот на хлопок или какую-либо другую форму целлюлозы. Это было первое практическое взрывчатое вещество, эффективность которого зависела от разложения химического соединения, а не от горения механической смеси, подобной пороху. Химик Абель объявил, что взрывчатая сила ружейного хлопка в пятьдесят раз превышает аналогичный вес пороха того времени; но это не означает, что он обладал в пятьдесят раз большей энергией. Действие ружейного хлопка гораздо более внезапное, чем действие пороха; и по этой причине он оказывает гораздо большую силу в течение мгновения и обладает гораздо большей эффективностью для таких целей, как разрушение конструкций, разрыв снарядов и т.д. С другой стороны, сам факт того, что его энергия развивается с такой внезапностью, приводит к тому, что его сила очень скоро падает до нуля и делает его бесполезным для таких целей, какие выполняет порох при стрельбе снарядами из ружей. В ружье, особенно в длинноствольном ружье, прилагаются усилия к снижению давления газа и продлению его

действия; так что снаряд будет получать сравнительно мягкий, но продолжительный толчок, который постепенно сдвинет его с места и продолжит толкать, а следовательно, и увеличивать его скорость, до самого дула.

Gun-cotton не принадлежит к классу пишущих машинок и телеграфов, которые просто помогают мужчинам вести бизнес: gun-cotton ведет бизнес "за свой счет". Пистолет-хлопок относится к тому же классу, что и пистолет; и его основное влияние заключалось в повышении самозащиты Машины. Он добился этого главным образом за счет увеличения мощности торпеды подводной лодки по корпусам военных кораблей. Могут возразить, что обе стороны в войне между цивилизованными нациями использовали бы торпеды, что никто, кроме организаций, контролируемых цивилизованными нациями (например, на военных кораблях), не использовал бы торпеды, и что, следовательно, какой бы эффект торпеда ни оказала на Машину, нейтрализуется тем фактом, что два цивилизованных организма используют ее друг против друга. Верно; но тот факт, что торпеда и ружейный хлопок в ней требуют высокой степени цивилизованности от людей, которые ее используют, дает цивилизованным людям немедленное и огромное преимущество перед нецивилизованными людьми; и, более того, тот факт, что конечный эффект торпеды и ружейного хлопка в ней зависит не только от их использования, но и от степени знаний и умения, с которыми они используются, дает преимущество, ради которого каждая нация в любой войне готова и способна использовать максимум знаний и проявить максимум умения. То есть торпеда и пушечный хлопок в ней объединяются, чтобы дать преимущество нациям, обладающим высочайшим уровнем цивилизации и силы воли. Они позволяют Машине самой высокоразвитой нации защитить себя, если она захочет, от Машин менее высокоразвитых наций.

Через год после изобретения пушечного хлопка появилось изобретение Соберо нитроглицерина, получаемого действием азотной кислоты на глицерин (1847). Новое взрывчатое вещество было более мощным, чем ружейный хлопок, но гораздо более опасным в обращении. Из-за его чрезвычайной чувствительности и, как следствие, опасности обращения с ним, использование чистого нитроглицерина никогда не было массовым.

В том же 1847 году Сэвидж изобрел часовой механизм. Это изобретение было в одном классе с пистолетом и пушечным хлопком в том смысле, что оно повышало самозащиту Машины. Однако это усилило его самозащиту не от нескольких крупных, открытых внешних врагов, а от мириад мелких, тайных, внутренних врагов. Обслуживание Машины в рабочем состоянии очень дорого, как и каждого из маленьких механизмов, из которых она состоит. И каждый из этих маленьких механизмов, каждый банк, его коммерческая корпорация, каждая компания, каждый универмаг, каждый магазинчик требуют, чтобы их деньги хранились в безопасности от грабителя и воришки. Поскольку блокировка времени помогает в этом, она внесла ценный вклад в развитие Машины и оказала положительное влияние на историю с момента своего изобретения.

В том же 1847 году Р. М. Хоу изобрел свой огромный печатный станок, который мог делать 20 000 оттисков в час. Поскольку это был большой шаг вперед в совершенствовании книгопечатания, это изобретение заслужило аплодисменты, которые оно получило; а изобретатель заслужил финансовое вознаграждение, которое он получил.

В 1848 году Деннисон изобрел машину для изготовления спичек. Это был чрезвычайно полезный вклад; но можно задаться вопросом, почему между изобретением спичек и

изобретением машины для их изготовления прошло двадцать лет. Изобретательство тогда продвигалось не так быстро, как сейчас. Конечно, в нынешние дни изобретательства нельзя допустить, чтобы такой промежуток времени оставался неиспользованным.

В 1849 году был изобретен винт с "прерванной резьбой", предназначенный для закрывания казенников ружей. Многие мужчины претендовали на честь этого изобретения. Независимо от того, кем был конкретный изобретатель, само изобретение должно рассматриваться как изобретение очень высокого порядка с точки зрения оригинальности, конструктивности и полезности. Хотя сам винт был очень старым изобретением, идея вырезать длинную прорезь вдоль, чтобы винт можно было быстро продвигать вперед без медленного процесса его непрерывного проворачивания, но при этом расположить винт таким образом, чтобы его можно было проворачивать, когда он приближается к концу своего хода, и усилить силу закрепленной таким образом винтовой резьбы, по-видимому, была совершенно новой. Безусловно, идея была оригинальной, блестящей и полезной. Развить идею в конкретный план было несложно, как и привести конкретный план в исполнение. Это изобретение относится к счастливому классу, типичным для которого является стетоскоп, в котором изначально задуманная идея была настолько совершенна, что больше ничего не требовалось. Основное применение этого изобретения заключалось в том, для чего оно изначально предназначалось, - закрывать казенники орудий. Оно используется в большинстве военно-морских сил и армий. Его главный конкурент - знаменитый скользящий затвор фирмы Krupp.

В 1849 году появилось изобретение в области огнестрельного оружия - магазинное ружье, изготовленное Уолтером Хантом. Это изобретение также, по-видимому, отвечает всем требованиям настоящего изобретения в отношении оригинальности концепции, конструктивности разработки и конечной полезности. Но в данном случае первоначальную идею вряд ли можно назвать столь же блестящей и зрелищной, как идею "прерванной нити"; и, конечно, труд по ее разработке был несравненно больше. Автор испытывает искушение заявить, что чем более блестящей и ценной будет концепция, тем меньше трудностей будет в ее разработке. Однако он отказывается заявлять об этом, понимая, что это было бы не совсем верно; и все же он хочет указать, что если концепция полностью ошибочна, ее невозможно развить в какой-либо конкретный план; и что многие из самых блестящих концепций, таких как кувалда, флейта, телескоп, телеграф и телефон, были очень легко преобразованы в формы, достаточно конкретные, чтобы сделать их практически применимыми. Идея сама по себе чрезвычайно проста, даже если в конечном итоге она превратится в очень сложную машину. Идея паровой машины, например, идея, которую задумал Геро, сама по себе была чрезвычайно проста; но посмотрите, в какие сложные формы она была развита! Первоначальная идея Геро была легко преобразована в "движок Hero's engine". Улучшения, которые были внесены в него, были развитием отдельных идей, которые были задуманы позже. Ни одна из этих идей не была столь блестящей, как идея Геро, и лишь немногие из них были так легко развиты.

В 1849 году Бурдон изобрел манометр давления пара, который до сих пор носит его имя, и внес неоспоримый и постоянный вклад, благодаря которому была увеличена способность отслеживать давление пара в котлах и пропорционально повышена взрывобезопасность. В том же году сэр Дэвид Брюстер изобрел свой линзовидный стереоскоп. В этом прекрасном инструменте на одну карточку помещаются два отдельных изображения одного и того же объекта: одно изображение показывает объект так, как он выглядел бы для левого глаза с заданного расстояния, а другое изображение показывает объект так, как он выглядел бы для

правого глаза. Два глаза наблюдателя смотрят на две картинки через две половинки двух выпуклых линз, которые имеют такую форму, что две картинки воспринимаются как одна картинка, но наложены друг на друга так, чтобы изображать объект рельефно, таким, каким сам объект видится двум глазам. Подобно калейдоскопу, этот более поздний продукт блестящего воображения сэра Дэвида Брюстера до сих пор не оказал большого влияния, за исключением, возможно, того, что проложил путь к стереофотографии и стереоптикону: но представляется маловероятным, что когда-нибудь не будет найдено важное поле для столь впечатляющего изобретения.

В том же году Хибберт внес важное усовершенствование в вязальную машину, а Корлисс изобрел свою знаменитую систему отключения двигателя, которая значительно сэкономила топливо. Ни одно из изобретений не было особенно новым или блестящим, но оба были в высшей степени практичными и вносили полезный вклад в совершенствование Машины. В том же году компания Worm также усовершенствовала печатный станок, который касался изготовления "черепах", которые удерживали шрифт в изогнутой форме, чтобы их можно было прикрепить к цилиндру прессы.

В 1850 году Скотту Арчеру удалось использовать коллодий для закрепления солей серебра на поверхности стеклянных пластинок в фотографии. Ему нельзя приписать основное изобретение, потому что идея сделать это была предложена задолго до этого. Это изобретение внесло важный вклад в растущее искусство фотографии, главным образом благодаря тому, что стало отправной точкой для дальнейших достижений. В том же году было внесено важное усовершенствование в часовое дело путем изобретения часового станка. Это было одно из первых явно американских изобретений, благодаря которому машинный труд заменил ручной, значительно увеличив скорость производства и снизив себестоимость, но без снижения точности изготовления.

Влияние этого изобретения ускользнуло от внимания многих из нас по той причине, что оно распространялось так постепенно и носило такой характер, что не могло поразить воображение своей недостаточной зрелищностью. Но идея того, что мы сейчас называем "количественным производством", распространилась на все сферы обрабатывающей промышленности мира и является основой большей части огромного промышленного прогресса последних полувека. Это стало возможным главным образом за счет автоматизации механизмов, или почти за счет автоматизации. Без такого преувеличения, Америка может справедливо претендовать на вклад автоматизации в Механизм Цивилизации.

В 1851 году доктор Чарльз Г. Пейдж изготовил первый электровоз. Как и многие пионеры, он сам по себе не добился практического успеха, но стал отправной точкой для дальнейшего прогресса. В том же году Сеймур выпустил свои саморезы для комбайнов, а Горри изобрел машину для производства льда. Двумя более важными изобретениями были офтальмоскоп, изобретенный Гельмгольцем, и "катушка Рум-Корффа", изобретенная человеком, чье имя до сих пор за ней закреплено.

Офтальмоскоп напоминает стетоскоп; настолько он прост, совершенен и полезен. Он состоит всего лишь из небольшого вогнутого зеркала с отверстием в нем, лампы и небольшой выпуклой линзы: зеркало держат так, чтобы один глаз врача мог смотреть сквозь него, а линзу врач удобно размещает рядом с глазом пациента. Зеркало отражает свет от лампы в сторону глаза пациента, а выпуклая линза концентрирует его на том, что подлежит осмотру, — обычно на

внутренней части глаза. Этот инструмент относится к небольшому классу изобретений, о которых уже говорилось, первоначальная концепция которых была настолько совершенной, что процесс превращения ее в конкретный инструмент и последующее изготовление инструмента были легко выполнены.

Катушка Ruhmkorff относится к тому же классу; поскольку она состоит просто из двух мотков проволоки; одна "первичная" катушка выполнена из грубой проволоки и соединена с источником электрического тока, а другая "вторичная" катушка из тонкой проволоки размещена вокруг катушки из грубой проволоки. Если ток в первичной обмотке усиливается, прерывается или изменяется по силе или направлению, во вторичной обмотке "индуцируются" токи; сила двух токов относительно изменяется в зависимости от размеров и длины проводов в двух обмотках. Это изобретение интересно не только своей полезностью, но и тем фактом, что Рамкорфф изобрел его для научных целей, и что в повседневной жизни оно использовалось только почти полвека спустя. Затем катушки Ruhmkorff были превращены в "трансформаторы" для использования в "понижении" небольших токов высокого напряжения, необходимых для передачи электрических токов на большие расстояния, в большие, но более низкие токи напряжения, необходимые для приведения в действие электрических ламп и двигателей.

В следующем, 1852 году, Ченнинг и Фармер изобрели телеграф пожарной сигнализации, что стало важным вкладом в безопасность Машины, хотя в течение нескольких лет он не входил в широкое употребление. В том же году Фокс Тэлбот внес еще один свой эпохальный вклад в фотографию, изобретя процесс, с помощью которого можно было создавать фотографические полутона. В следующем году был изобретен процесс получения из древесины целлюлозы, которая была очень ценной основой для изготовления бумаги, и Фарадей сделал три важных открытия. Это были законы электромагнитной индукции, отношения диэлектрика к проводящим телам при электростатической индукции и законы электролиза.

Все эти открытия Фарадея были изобретениями в том смысле, в каком слово "изобретение" используется в этой книге. Каждый из них был результатом серии тщательных и математически обоснованных экспериментов и развитием идеи. В следующем году Мелхуиш изобрел фотопленки, а Герман - перфоратор. Последнее изобретение имело исключительную практическую ценность при проведении взрывных работ всех видов и должно рассматриваться как отличное дополнение к Машине.

В том же году появился револьвер Smith & Wesson; не великое изобретение, но во многих отношениях усовершенствованный по сравнению с Кольтом; мистер А. Б. Уилсон представил свой четырехходовой механизм подачи для швейных машин, а Р. А. Тилман изобрел свой процесс разложения жиров горячим паром. В следующем году (1855) Лундстрем сделал очень важное изобретение безопасных спичек. Когда человек размышляет (что иногда приходится делать каждому) о том, насколько велики и абсолютно невозполнимы потери, причиняемые ежегодно пожарами, о том, что количество возможных разрушений растет с каждым годом точно так же быстро, как растет Машина, и осознает, какой большой пожар вызвала спичка, он чувствует склонность мысленно отдать честь мистеру Лундстрему из Швеции.

В том же году обитые железом плавучие батареи были использованы в Крымской войне. Это был не первый случай, когда использовались суда, обшитые железом, поскольку суда, защищенные с боков листами железа и меди, использовались корейцами в их победоносной войне против японцев около трехсот лет назад; но это был первый случай, когда такие суда появились в

Европе. В том же году был изобретен кокаин, и тогда же было произведено одно из самых ценных из когда-либо известных обезболивающих средств.

Но самым ценным вкладом в создание Машины в 1855 году стало эпохальное изобретение Генри Бессемера о производстве стали путем продувки воздухом расплавленного чугуна до тех пор, пока не будет выжжено достаточное количество углерода, чтобы получить сталь желаемого качества. Это изобретение снизило стоимость производства стали и требуемое время настолько, что поставило производство стали на совершенно новую основу и значительно расширило сферу ее применения. И, как и в случае со многими предыдущими великими изобретениями, это открыло путь для еще более широких областей. Бессемеровский процесс происходит не в классе с пишущей машинкой или телеграфом, а в классе с пистолетом, ибо он все делает сам. Было бы трудно назвать какое-либо изобретение (за исключением изобретения, созданного в гораздо более раннее время), которое оказало большее влияние на историю, и более благотворное, чем изобретение Бессемера. Никто не может выглянуть из своего окна в каком-либо городе, не увидев некоторые из бесчисленных результатов идеи Бессемера.

Наши летописи перенесли нас в середину девятнадцатого века. Условия жизни в 1850 году сильно отличались от 1800-х. За пятьдесят лет физические условия жизни и ведения бизнеса всех видов улучшились больше, чем за столетие между 1700 и 1800 годами, больше, чем за два столетия, предшествовавших 1700 году, и больше, чем за десять столетий с 500 по 1500 год. Быстрая перевозка по суше в железнодорожных поездах как пассажиров, так и грузов в значительной степени заменила медленные методы транспортировки 1800 года; и, в почти в такой же степени, паровые перевозки по морю заменили перевозки парусами. Печатный станок превратился из грубого и медлительного приспособления, приводимого в действие рукой, в великолепный механизм, приводимый в действие паром; электрическая батарея была усовершенствована до устройства высочайшей надежности и полезности; телеграфные линии протянулись через континенты, и сообщения отправлялись уверенно и мгновенно на сотни миль суши; а наука химия возникла из пепла алхимии. В результате этого родилась наука о фотографии, которая уже начала свою работу, такую разнообразную и полезную. Физика развивалась так уверенно и так сильно, что была разделена на отдельные, но смежные науки о теплоте, свете и электричестве, включая магнетизм; инженерная наука расширилась так широко, что была разделена и на другие науки — гражданское строительство, машиностроение, гидротехнику и электротехнику; наука о медицине, благодаря достижениям химии и физики, развивалась такими же темпами; ружье было так значительно усовершенствовано, а порох также, что была достигнута такая степень точности и дальноточности, по сравнению с которой ружье 1800 года выпуска казалось действительно грубым; и улучшение было неизбежно. вызвано большими знаниями, предоставленными в распоряжение офицеров—артиллеристов, достижениями в области химии, тепла, света, электричества, магнетизма и различных инженерных искусств. Внедрение осветительного газа, усовершенствования в ковке, литье и токарной обработке металлов сделали возможным строительство зданий и изготовление лучшей и более дешевой утвари любого рода; усовершенствования в средствах и методах прядения, вязания и ткачества улучшили материалы, которые люди носили на себе; усовершенствования в производстве резины сделали возможным использование водонепроницаемой одежды; урожай можно было собирать быстрее и надежнее; повысилась безопасность от огня; методы обогрева домов были

значительно усовершенствованы; а открытие анестезии в значительной степени избавило цивилизованного человека от самых тягостных единственных враг. В результате жители каждой цивилизованной страны жили в условиях гораздо большего комфорта, чем когда-либо было известно ранее в условиях аналогичного климата.

Факты и условия, подробно описанные выше, почти полностью относятся к материальным условиям жизни и показывают, что для большинства людей они были значительно улучшены; хотя следует отметить, что для самых бедных они во многих случаях не улучшились, а в других случаях изменились к худшему. Неблагоприятные изменения были вызваны главным образом "фабричной жизнью", которая в 1850 году, должно быть, была хуже, чем сельская жизнь для того же класса людей. Однако эти случаи были настолько незначительны, что не повлияли на основное утверждение о том, что прогресс цивилизации с 1800 по 1850 год, вызванный новыми изобретениями, улучшил материальные условия жизни для подавляющего большинства людей, затронутых ими.

Некоторые люди, возможно, склонны отрицать, что улучшение этих условий было желательным, указывая на то, что улучшение вело к развитию "роскоши, ты проклят Небесным указом". Одним из последствий роста материального благосостояния, несомненно, является склонность к роскоши. Но число людей, пострадавших таким образом, было настолько невелико в период с 1800 по 1800 год, а достигнутый тогда уровень роскоши был настолько незначительным, что вряд ли стоит обсуждать этот вопрос на данном этапе.

Но психическое состояние людей изменилось так же сильно, как и физические условия окружающей среды. Непосредственной причиной этого изменения был, конечно, печатный станок, который распространял мысли мыслящих людей по радио и рассказывал о событиях, происходивших не только в местах ближайших, но и в местах отдаленных. Это дало огромную стимуляцию умам людей, возбуждив их интерес: и это также дало их умам как "пищу для размышлений", так и почти неограниченные возможности для физических упражнений. До этого периода лишь небольшая часть населения обладала широким спектром знаний или большим количеством тем для размышления. Их жизнь была чрезвычайно однообразной и была бы чрезвычайно скучной, если бы не постоянная необходимость бороться с неудобствами повседневной жизни постоянным трудом того или иного рода. Тем для разговоров было очень мало.

Но печатный станок рассказывал людям о других вещах, помимо происходящих событий; он рассказывал им также о новых открытиях и изобретениях, которые были сделаны, и о том эффекте, который они производят. Известие о великом открытии или изобретении, должно быть, вызвало большой ажиотаж в 1831 году, когда было объявлено об открытии хлороформа, чем почти любое открытие сейчас, потому что мы настолько привыкли к новым открытиям, что почти насытились ими. Мы знаем, какой ажиотаж вызвали первые успешные поездки по железной дороге. Появление этих новых открытий и изобретений дало умственную нагрузку четырьмя способами: — во-первых, стимулируя воображение картиной, которую оно никогда раньше не видело, и возможности которой простирались так далеко, что никто не мог догадаться, насколько далеко; во-вторых, стимулируя логические способности рассуждать и понимать принципы, лежащие в основе каждого открытия или изобретения; в-третьих, стимулируя память запечатлеть на своих табличках определенные новые и важные факты; и в-четвертых, стимулируя изобретательские способности продвигать изобретения дальше.

Таким образом, влияние новых изобретений заключалось в изменении окружающей среды человека, как физической, так и психической. Теперь говорят, что каждый человек является продуктом своего окружения и своей наследственности; так что влияние этих новых изобретений должно было изменить людей в степени, пропорциональной степени, в которой они изменили свое окружение. Это не означает, что изобретения изменили человека биологически или даже изменили его настолько, что в ненормальных условиях он будет вести себя совсем не так, как дикарь. Однако это означает, что они заставили людей настолько приспособиться к новой среде, созданной изобретениями, что, находясь в этой среде, они во всех практических целях будут сильно отличаться от дикарей. Это означает, что почти при любых условиях жизни джентльмен в цивилизованном обществе будет джентльменом — вежливым, утонченным, законопослушным и нравственным. Это не означает, что он будет совершенным, но что он будет гораздо более вежливым, утонченным, законопослушным и нравственным, чем дикарь; и, следовательно, это означает, что общество цивилизованных людей в целом будет обладать этими характеристиками в гораздо большей степени, чем любое общество дикарей.

Однако эти изобретения изменили не только среду обитания цивилизованного человека, но и его наследственность, поскольку ранее они изменили среду обитания его родителей, бабушек и дедушек и других предков. Выпускник Оксфорда 1850 года, сын выпускника Оксфорда, который также был сыном выпускника Оксфорда, хотя биологически он был таким же, как и его варварские предки десятью тысячами лет назад, тем не менее был гораздо более утонченным, умным и вежливым джентльменом. При определенных ненормальных условиях, таких как сильная жажда, голод, ревность, страсть или неожиданное искушение, он может вести себя так же ужасно, как дикарь: на самом деле такие мужчины иногда так и поступают. Но, тем не менее, тот факт, что в 99% условий, в которых он живет, он действует как джентльмен, а не как дикарь, делает его на 99% джентльменом и только на 1% дикарем в течение его земной жизни.

Таким образом, изобретения, хотя и зарождаются (или кажется, что зарождаются) в умах людей, меняют окружение людей, и это меняет самих людей. Из двух изменений было бы легко сказать, что перемена, произошедшая в мужчинах, является более важной; но будет ли правдой сказать так? Мы уже отмечали любопытный факт, что изобретения обладают способностью к самосовершенствованию в гораздо большей степени, чем люди; по той причине, что каждый новый человек должен начинать там, где начинал его последний предок, тогда как каждое новое изобретение начинается там, где закончил его последний предок. Это говорит о том, что изменения, произведенные в окружающей среде, более глубоки, чем изменения, произведенные в мужчинах; что на самом деле изменения в окружающей среде очень глубоки, а изменения в мужчинах довольно поверхностны. На то, что это действительно так, указывает очень долгое время, необходимое для создания условий цивилизации, и очень короткое время, необходимое людям для адаптации к этим условиям или к любым изменившимся условиям. Часто отмечался (иногда с огорчением) тот факт, что высокообразованные джентльмены с чрезвычайной легкостью приспосабливаются к зачастую примитивным условиям охоты или участия в кампаниях, и история во многих примерах показывает, как быстро варвары приспосабливались к цивилизации.

Это наводит нас на подозрение, что Машина, созданная благодаря изобретениям, может быть не настолько постоянной, как мы склонны думать, и заставляет нас осознать, что это не естественное производство, а полностью искусственное. Теперь нельзя разумно ожидать, что

ничто из того, что является полностью искусственным, будет постоянным, если не будут приняты адекватные и своевременные меры для его обеспечения.

ГЛАВА XI

ИЗОБРЕТЕНИЕ И РОСТ ЛИБЕРАЛЬНОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА, ГРАЖДАНСКАЯ ВОЙНА В АМЕРИКЕ

Хотя период с 1800 по 1850 год был насыщен всевозможными изобретениями, он был насыщен также экономическими изменениями, вызванными этими изобретениями, а также политическими изменениями. Именно в Соединенных Штатах Америки произошли величайшие перемены всех видов. Этого следовало ожидать, исходя из того факта, что до 1800 года Соединенные Штаты значительно отставали от стран Европы, из которых зародилась их собственная цивилизация; тогда как в 1850 году они смогли сравняться с ними благодаря скорости транспорта и связи, которую обеспечивали океанские пароходы, а также энергии и предприимчивости новой американской нации. За период с 1800 по 1850 год Соединенные Штаты пережили три успешные войны: одну с Великобританией, одну с Алжиром и одну с Мексикой. Они также распространились на значительно большую территорию, приобрели гораздо большее население, добавили новые государства и проявили такие способности в области научных открытий и изобретений, что заняли в этом отношении место в первом ряду наций.

Конституцию Соединенных Штатов можно охарактеризовать как великое изобретение в значении слова, которое используется в этой книге; и до 1850 года она работала с успехом, который удивлял многих государственных деятелей и ученых Европы. Проблемы, стоявшие перед нацией, были многочисленными, разнообразными и трудными; но все они были решены с достаточной степенью успеха для практических целей; и возникшие в результате ситуации, в целом, были встречены с мужеством, энергией и умом. К доктрине Монро относились с уважением, если не с полным молчаливым согласием; поведение военно-морского флота в войне 1812 года продемонстрировало Европе боевые способности нашего народа; наши ученые, такие как Франклин и Генри, занимали такое же высокое положение, как любой, кто когда-либо жил в какой-либо стране; некоторые из наших государственных деятелей, такие как Франклин, занимали равное положение с государственными деятелями где бы то ни было; а изобретение и первое использование электрического телеграфа вывело Америку впереди всех других стран в области фундаментальных изобретений.

Когда мы осознаем быстрый рост Соединенных Штатов за полвека 1800-1850 годов, а также осознаем, что это был рост почти *ab initio*, и отмечаем, что инженерные материалы всех видов и все научные знания в страну поступали из Европы, мы должны признать, что именно влиянию изобретательства, больше, чем чему-либо другому, мы обязаны быстрым прогрессом нашей страны. Как и в случае с отдельными людьми, нации склонны превозносить свои собственные успехи и приписывать им всю заслугу. Американцы склонны благодарить только самих себя за свой поразительный прогресс; но, справедливости ради, они должны признать, что без

изобретений, сделанных в Европе и европейцами, у них не было бы средств даже для начала. Первый локомотив, использовавшийся в Соединенных Штатах, был привезен из Англии.

В 1800 году в Великобритании полным ходом шли войны с Францией, и ее государственные деятели знали, что она столкнулась с опасностью настолько большой, что только самые напряженные усилия и высочайшее военно-морское мастерство могли преодолеть ее. Эта опасность была преодолена только в битве при Ватерлоо в 1815 году. После этого прогресс нации был довольно спокойным и уверенным, основные трудности были связаны с плачевным положением рабочего класса, серьезными беспорядками в Ирландии и мятежом в Индии.

Мало в чем влияние изобретательства было сильнее, чем в отношениях между Великобританией и Индией. В 1564 году была создана компания под названием Merchant Adventurers для конкуренции с купцами Испании, Венеции, Голландии и других стран. Вскоре после этого появилась Ост-Индская компания, созданная для торговли с Индией, Персией, Аравией и островами в Индийском океане. Компания была зафрахтована короной и обладала монополией на определенную территорию. Цель состояла в том, чтобы компания не только зарабатывала деньги для себя, но и способствовала благосостоянию Великобритании и ее подданных, вывозя промышленные товары и возвращая сырье и монеты. В семнадцатом веке происходили морские войны с Голландией, а в восемнадцатом веке - с Францией; обе они были вызваны торговым и колониальным соперничеством, особенно в отношении Индии. Обе войны были выиграны Великобританией. Семилетняя война, в частности, закончилась в пользу Великобритании в том, что касается Индии, поскольку у Франции осталось всего несколько торговых станций. К 1773 году Ост-Индская компания фактически контролировала Индию, но в 1784 году Уильям Питт обеспечил политический контроль над ней со стороны правительства. Наполеон осознал важность Индии и послал туда армию, чтобы восстановить контроль, но безуспешно. К Крымской войне, начавшейся в 1853 году между Россией и Турцией, присоединилась Великобритания в 1854 году, поскольку она опасалась, что Россия обойдет стороной британский путь в Индию через проектируемый Суэцкий канал. Эта война закончилась в пользу Великобритании, и опасность для Индии была устранена.

В настоящее время вся площадь Соединенного Королевства Великобритании и Ирландии составляет всего около 121 000 квадратных миль, в то время как площадь Индии составляет около 1 803 000, что почти в пятнадцать раз больше. Население Соединенного Королевства в 1917 году составляло около 45 370 000 человек, в то время как население Индии составляло около 315 156 000 человек, или почти в семь раз больше. И все же Великобритания обеспечила полное господство над Индией! Как ей удалось это сделать? Самым простым ответом было бы то, что британцы - "высший" народ. Даже если это так, такой ответ ничего не объяснит, если только не будут указаны средства, с помощью которых превосходство было достигнуто при завоевании Индии. Превосходство, очевидно, заключалось не в мужестве или физической силе, которые были очевидными факторами для достижения необходимых побед на поле боя, поскольку индейцы проявляли эти качества в равной степени. Но если бы мы ответили, что британцы добились успеха по той причине, что они смогли пустить в ход превосходящее оружие, оборудование, транспортные средства, средства связи, методы организации и методы работы, мы, очевидно, объяснили бы произошедшее адекватно и убедительно. Теперь все эти средства были доступны британцам; они были изобретены и были готовы.

Таким образом, одним из важных факторов, повлиявших на историю изобретений, было установление контроля Великобритании над Индией.

Во Франции изменения экономических и политических условий соперничали с изменениями, которые можно увидеть в "калейдоскопе" сэра Дэвида Брюстера. В 1800 году Наполеон был первым консулом, в 1804 году императором, в 1814 году императором, а затем изгнанником, в 1815 году императором, а затем изгнанником. С тех пор до 1848 года Франция была королевством, а затем республикой до 1852 года, когда она снова стала империей при Наполеоне III. Фактическая анархия, последовавшая за революцией, была подавлена и заменена порядком; и угроза республиканским институтам была устранена гением Наполеона I, который затем установил автократию такого рода, которая, хотя и была произвольной, была настолько мудрой и широко рассматриваемой, что приносила пользу в целом. Результатом всего этого стало то, что в 1850 году Франция находилась в состоянии цивилизации и процветания, которое было поразительным для того, кто помнил условия 1800 года.

Когда мы анализируем причины эволюции порядка и процветания из условий 1793 года и более поздних условий 1800 года, мы вряд ли можем не понять, что величайшей единственной причиной была та же причина, что и у побед Наполеона. Это был разум, который задумал, развил и породил; разум, который так удивительно изобрел.

Вряд ли нужно указывать на то, что можно назвать множество других причин. В сложных делах человеческой жизни каждый результат является результатом многих причин; но в большинстве этих дел большинство из этих причин всегда присутствуют; так что мы должны найти необычную причину, чтобы объяснить необычное состояние или событие. Было бы легко сказать, что причиной возвращения Франции к состоянию закона и порядка было то, что состояние анархии было ненормальным; и что Франция просто вернулась к своему нормальному состоянию, как это происходит с волной после того, как она поднялась выше или опустилась ниже уровня моря. Но будет ли это правдой? Является ли состояние анархии более ненормальным, чем состояние закона и порядка? Каким было состояние первобытного человека? Которое является искусственным продуктом человеческого изобретения? Разве не логично заключить из отчета о влиянии изобретений, что именно изобретения человека привели к созданию искусственного состояния законности и порядка, существовавшего во Франции до 1793 года, и что именно изобретения человека восстановили его впоследствии? Три идеи были зародены во Франции и развились в Революцию: этими идеями были принципы равенства, суверенитета народа и национальности. После свержения Наполеона собрался Венский конгресс, чтобы уладить дела в Европе. Конгресс, по-видимому, задумал идею предотвращения реализации этих принципов в качестве своей первой отправной точки и развивал эту идею с непоколебимой решимостью. Комиссары пытались восстановить все в том виде, в каком оно было до революции, и дискредитировать принципы, зародившиеся и развитые во Франции. Им удалось достичь своего намерения в том, что касалось изменения политических границ и т.д.; но им не удалось дискредитировать принципы. В умах людей была создана великая картина, и Комиссары не могли стереть ее с лица земли. В результате в 1820, 1830 и 1848 годах произошли три революции, из которых вторая была важнее первой, а третья - важнее второй.

Вскоре после падения Наполеона царь Александр вместе с императором Австрии и королем Пруссии заключили Священный союз. На первый взгляд это был союз для продвижения дела религии и применения учения Христа на практике в политических делах; но на самом деле это

был союз против распространения идей, воплощенных во Французской революции. В конце концов Лига не добилась успеха, поскольку картина свободы, сложившаяся в умах людей, была слишком яркой и слишком глубоко запечатленной, чтобы ее можно было стереть. Одним из результатов Священного союза стало изобретение Соединенными Штатами Доктрины Монро, которая была предпринята для предотвращения того вмешательства в дела на американском континенте, которое предвещали действия Альянса.

Венский конгресс очень жестко обошелся с Италией, две из ее крупнейших провинций на севере были переданы Австрии, которая немедленно приступила к попыткам установить контроль над всем полуостровом. В 1820 году в Италии вспыхнула революция, но вскоре она была подавлена. В 1830 году вспыхнула другая, одновременно с той, что произошла во Франции; и эта тоже была подавлена. Третью, в 1848 году, постигла та же участь. Но революции во Франции были успешными; революция 1848 года привела к образованию республики. В то же время сочувственная революция в Германии также была в какой-то мере успешной.

В Германии образование Германской конфедерации в 1815 году на Венском конгрессе было формированием своего рода политического органа, который никогда не просуществовал долго; ибо ни один политический орган никогда не просуществовал долго, за исключением реальной и определенной нации. Различные компоненты Германского союза были слишком слабо связаны друг с другом. Это изобретение, как и другие механические машины, не было практичным изобретением, потому что изобретенная машина слишком легко выходила из строя. Таможенный союз был изобретен в 1828 году для обеспечения необходимого элемента согласованности. В то время это вряд ли соответствовало поставленной задаче; но это заставило людей задуматься о национальном союзе; идея, которая была окончательно развита в 1871 году.

С 1800 по 1850 год в России был достигнут значительный прогресс, хотя и не такой значительный, как в странах, расположенных дальше на запад. Адекватной причиной, по-видимому, является то, что было слишком мало умов, пропорционально всему населению, которые были способны осмыслить и развить идеи, необходимые для достижения прогресса.

В течение этого полувека, в то время как имена многих людей выделяются как проделавшие конструктивную работу в области изобретений и открытий, и в то время как существовало много великих государственных деятелей, имена трех государственных деятелей выделяются ярче остальных: Питта, Талейрана и Меттерниха. У каждого был ум, чтобы задумывать, развивать и производить; и каждый действительно задумывал, разрабатывал и производил. Из этих троих Уильям Питт был, согласно почти всем общепринятым стандартам, безусловно, величайшим, а Талейран был вторым. Без силы и руководства такого ума, каким обладал и использовал Питт, трудно оценить, какой была бы роль Англии в наполеоновских войнах и какова была бы ее судьба. На самом деле именно Англия объявила Наполеону "мат в четыре хода" при Трафальгаре и в конце концов поставила ему мат при Ватерлоо. Правда, Питт умер задолго до Ватерлоо; но политика, которую он задумал и развил, была политикой, которой следовали; и влияние его ума оставалось почти неослабевающим после того, как его бедное, хрупкое тело перестало существовать.

Талейран, похоже, был тем, кого я попросил разрешения назвать "изобретателем-оппортунистом"; быстро придумывал, разрабатывал и вырабатывал планы выхода из сложных ситуаций по мере их возникновения, но без какой-либо конечной цели или каких-либо

моральных или иных принципов любого рода. Меттерних, с другой стороны, хотя и не обладал блеском Талейрана, преданно применял свои таланты в интересах своей страны, какими он их видел. Но он не смог осознать, насколько глубоко идеи Французской революции запечатлелись в умах людей, и в конце концов увидел, что Машина австрийского правительства была почти разрушена в 1848 году. Он сам был вынужден бежать, а император был вынужден отречься от престола в пользу своего племянника, который даровал народу Конституцию, чтобы спасти Машину. В Пруссии дела зашли почти так же далеко, как в Австрии, хотя и не так далеко, как во Франции. Механизм в Пруссии был спасен обещанием принятия конституции.

Главным конечным политическим результатом всевозможных волнений в течение полувека с 1800 по 1850 год было предоставление большему числу людей возможности участвовать в управлении делами государства. Во Франции вся Машина Цивилизации находилась под угрозой разрушения в годы, непосредственно предшествовавшие 1800 году; но разрушений не последовало, и к 1800 году началось фактическое улучшение, хотя и экспериментальным и пробным способом. В течение рассматриваемых пятидесяти лет идея, зародившаяся и развитая во Франции, распространилась на все другие цивилизованные страны; и во всех этих странах она оказала свое благотворное влияние, особенно в новой стране по ту сторону Атлантики, Соединенных Штатах Америки. С другой стороны, известие об образовании этой республики и принятии ее Конституции в 1787 году оказало значительное влияние на идею народа Франции, хотя Соединенные Штаты Америки были действительно очень далеко, и ее эксперимент в области управления еще не был опробован. Затем, по мере того как шли годы, между 1800 и 1850 годами, и по мере того, как американский эксперимент становился все более успешным, а океанские пароходы доставляли оперативную и адекватную информацию обо всех его разработках, американская идея объединилась с французской идеей продвижения дела управления народом.

Здесь можно отметить, что открытия в физических науках и использование этих открытий при изобретении материальных инструментов и механизмов были более плодотворными в создании творений постоянного и определенного характера, чем достижения государственных деятелей, генералов, адмиралов и "изобретателей-оппортунистов" в целом. То же самое замечание справедливо в отношении открытий и изобретений в системах управления, этики и религии. Здесь также появились памятники необычайной долговечности; свидетельствующие, например, об изобретениях королевства, демократии и буддийской, синтоистской, даосской, иудейской, христианской и мусульманской религий. Отличительной чертой обеспечения постоянства, по-видимому, было намерение закрепить его. Внезапная концепция, разработка и проведение кампании, политического маневра или делового предприятия, по-видимому, породили существо, которое было всего лишь временным средством, приспособленным только для реагирования на чрезвычайные ситуации, которые сами по себе были временными.

Это не означает, что влияние этих временных мер не было иногда велико: это не означает, например, что влияние победы при Саламине не было велико. Это не значит отрицать очевидный факт, что именно последовательность результатов временных мер привела дела к тому состоянию, в котором они находятся сегодня. Однако это означает, что действительными частями существующей Машины Цивилизации являются постоянные изобретения, которые были сделаны; в то время как оппортунистические изобретения в некоторых случаях предотвратили, а в других случаях способствовали созданию этих изобретений и внедрению их в Машину. Изобретение книгопечатания, например, создало действительную часть Машины; в

то время как успешные войны, которые цивилизованные нации вели с оружием в руках против дикарей, варваров и народов более низкого уровня цивилизации, сделали возможным дальнейшее развитие книгопечатания и его постоянное использование при создании Машины. Использование оппортунистических изобретений, по-видимому, заключалось в оказании помощи изобретателям постоянных творений и в направлении усилий операторов Машины.

Аналог можно найти в случае изобретения, разработки и эксплуатации небольших машин повседневной жизни: изобретатель каждой машины просто изобретает эту машину; когда он это делает, его работа практически завершена. Когда его машина запущена в работу (скажем, электрическая железная дорога), операторы выполняют различные рутинные задачи; точно так же, как президент банка управляет своим банком или президент страны управляет делами нации. Но возникают случаи, когда что-то идет не так, когда для успешного функционирования железной дороги необходимо что-то помимо поставок угля, нефти и электричества, когда от президента банка или президента нации требуется нечто большее, чем рутинное администрирование. Затем изобретательный и сообразительный механик или электрик изобретает практический план обхода трудностей с железной дорогой; или Наполеон придумывает кампанию по спасению Французской Республики.

В 1855 году Таупено сделал важное изобретение фотосъемки на сухую пластину, с помощью которой сухие пластинки можно готовить и хранить готовыми к использованию при необходимости, а Мишо изобрел велосипед. Оба они были довольно важными вкладами практического характера; таким же было изобретение Вудраффом спального вагона и открытие Перкинсом анилиновых красителей, оба из которых были сделаны в 1856 году. Ни одно из этих изобретений не было блестящим, хотя каждое из них было полезным. Но за ними сразу же последовала одна из самых ярких и полезных печей - регенеративная печь Siemens, в которой отработанное тепло отходящих газов использовалось для нагрева только что поступающего воздуха или газа. В том же году Кингсленд изобрел очистительный двигатель для производства бумажной массы. В следующем году появился первый океанский военный корабль, обшитый железом, *La Gloire*, а в 1858 году - первая канатная дорога, изобретенная Э. А. Гарднером.

В том же году Гиффард изобрел свой знаменитый инжектор, который выполняет подвиг (на первый взгляд кажущийся невозможным) использования пара при определенном давлении в котле для нагнетания воды в тот же котел вопреки ее собственному давлению! Объяснение, конечно, заключается в том, что площадь потока воды, поступающего в котел, меньше площади потока пара, выходящего из котла. Это изобретение было одним из самых ярких по замыслу, совершенству конструкции и полезности конечного продукта. Это был ценный вклад в создание Машины.

В том же году Сайрису Филду из Нью-Йорка удалось проложить первый атлантический кабель между Ирландией и Ньюфаундлендом. Трудно сказать, являлось ли это достижение изобретением или нет, и многие люди, возможно, не оценили его так высоко. Тем не менее, он создал нечто, чего раньше не существовало, и прошел те же три стадии зачатия, разработки и производства, по которым проходят все изобретения. Более того, это был вклад огромной ценности в работу Машины; ибо, хотя первый трос не имел практического успеха, и хотя второй трос оборвался при прокладке в 1865 году, он был восстановлен и проложен заново, а затем успешно эксплуатировался. С тех пор подводных кабелей стало больше до такой степени, что в 1917 году их насчитывалось более 1800, и они образовали сеть под всеми морями. Подводные

кабели стали настолько важными частями Механизма Цивилизации, что Машина в ее нынешнем виде не могла бы существовать без них. То есть она не могла существовать до появления беспроводного телеграфа. Беспроводной телеграф сделал Аппарат менее зависимым от подводных кабелей, чем это было раньше, и все же не полностью независимым.

В 1858 году был спущен на воду "*Грейт Истерн*", самый большой пароход, построенный до того времени. Случай с *Great Eastern* интересен тем фактом, что она была слишком большой, чтобы поместиться в Машину в том виде, в каком она тогда существовала, и что к тому времени, когда Машина стала достаточно большой, *Great Eastern* устарел!

Около 1859 года Кирхгоф и Бунзен изобрели спектроскоп, оптический прибор для формирования и анализа спектров лучей, испускаемых телами и веществами. В 1860 году Гастон Планте изобрел свою знаменитую "вторичную батарею", образованную пропусканием электрического тока через элемент, состоящий из двух листов свинца, погруженных в разбавленную серную кислоту, разделенных непроводящими полосками войлока. При разложении кислоты на одной пластине образовался водород, в то время как кислород атаковал другую пластину и образовал перекись свинца. Теперь, когда в кислотном растворе находились два разнородных металла, была создана вольтовая батарея, которая давала ток, проходящий через жидкость в направлении, обратном тому, которое вызвало изменение ("зарядный ток"). Вспомогательный аккумулятор Планте был важным и практичным вкладом в создание Машины; но заслуга в основном изобретении принадлежит не Планте, а сэру Уильяму Гроуву, который изобрел "газовую батарею Гроува". В этой батарее две платиновые пластины были погружены в разбавленную кислоту и подвергнуты воздействию зарядного тока, который разлагал жидкость и образовывал настоящую, хотя и практически неэффективную "вторичную батарею"; двумя элементами были кислород и водород.

В следующем году Филип Рейс изобрел поющий телефон, с помощью которого он мог передавать музыкальные звуки на значительные расстояния. Изобрел ли Филип Рейс говорящий телефон или нет, было предметом многочисленных споров по той причине, что речь Рейса иногда передавалась по телефону, хотя и не намеренно. Изобретение, которое Рейс задумал, разработал и произвел, было всего лишь поющим телефоном; устройством, с помощью которого он иногда передавал речь, был его поющий телефон, слегка доработанный. То, что Рейсу не удалось изобрести телефон, удивительно в том же смысле, в каком удивительно, что Галилей не изобрел термометр и барометр; и этот факт чрезвычайно поучителен, поскольку позволяет нам отчетливо увидеть, что представляет собой изобретение. Чтобы сделать изобретение, человек должен сам создать новую вещь и изготовить ее в конкретной форме, такой, чтобы "люди, сведущие в этой области, могли ее изготовить и использовать". Рейс этого не сделал: и все же телефон Филипа Рейса можно было заставить говорить за несколько секунд, просто повернув маленький винтик с накатанной головкой! Рейс не знал этого и, следовательно, не мог предоставить информацию "специалистам в этой области". Рейс не изобретал говорящий телефон по той фундаментальной причине, что его первоначальная концепция, хотя и правильная для его поющего телефона, была совершенно неверной для говорящего телефона; потому что говорящий телефон требует постоянного тока, в то время как концепция Рейса включала прерывистый ток.

Приносим извинения за столь подробное описание того, что может показаться формальностью; но автор хочет использовать этот пример, чтобы подчеркнуть важность первоначальной

концепции, образа, нарисованного в сознании воображением. Эта оригинальная концепция имеет первостепенное значение при создании изобретений не только материальных механизмов, но и всех других вещей, которые можно изобрести, таких как религии, законы, системы правления, кампании, книги, картины и т.д., и т.п. Конечный продукт не может быть лучше первоначальной концепции, разве что случайно; ибо даже если разработка абсолютно совершенна, окончательно реализованное изобретение может быть равно только первоначальной концепции. Очевидно, что чем проще изобретение, тем легче его можно приравнять к первоначальной концепции и наоборот. По этой причине стетоскоп является более эффективным воплощением первоначальной концепции, чем этот крайне неэффективный продукт — паровой двигатель.

Тот факт, что конечный продукт не может быть лучше первоначальной концепции (разве что случайно), является основной причиной для того, чтобы ставить людей с тонким умом во главе важных организаций. Именно идеи, зародившиеся у человека, стоящего во главе любой сферы деятельности, развиваются его помощниками: по крайней мере, таково намерение во всех организациях и единственная эффективная процедура. Мы видим аналог в реальной жизни каждого человека. Итак, концепция - это работа воображения, а не рассуждающих способностей: рассуждающие способности развивают и конструируют то, что представляет воображение. Именно из-за этого люди с тонким складом ума иногда тратят свои таланты на злые цели: их воображение рисует злые картины. Иногда это результат плохого окружения в детстве. Например, обстановка детства Талейрана вызвала в его воображении представление о злых целях.

В 1860 году Карре сделал важное изобретение по производству льда с использованием аммиака. В 1861 году Краске усовершенствовал стереотипирование, сделав возможным воспроизведение изогнутых печатных форм с плоских печатных форм. В том же году Грин изобрел приводной колодец, а Маккей изобрел машинку для пошива обуви.

Самым важным событием 1861 года стало начало Гражданской войны в Америке, когда изобретение американской конституции подверглось серьезнейшему испытанию. С момента принятия Конституции было известно, что документ был ошибочным, поскольку четко не определял относительные права федерального правительства и отдельных штатов; но оказалось невозможным заручиться согласием достаточно большого числа граждан с любым предложением, которое их четко определяло; и таким образом, правительственная машина работала почти три четверти века, с тревожным осознанием в умах ее операторов, что условия могут подвергнуть ее испытанию, которое сломает ее и, возможно, полностью уничтожит. Наиболее опасным состоянием было признано то, которое было связано с вопросом о рабстве в Южных штатах. Этот вопрос и вытекающее из него состояние антагонизма между Севером и Югом быстро обострились в период с 1846 по 1861 год, когда между ними наконец разразилась война.

Исход войны в конечном счете был решен в пользу Севера, несмотря на то, что Юг был гораздо лучше подготовлен; фактически, Север был совершенно не готов. Главной слабостью в ситуации с Конфедерацией был тот факт, что хлопок был практически единственным продуктом, с помощью которого она могла собрать деньги для питания и оснащения своей армии, что ей приходилось получать оборудование из Европы и что линия связи с Европой проходила через Атлантический океан шириной 3000 миль. В течение примерно двадцати четырех часов

слабость, казалось, была устранена изобретением закованного в железо *Merrimac*; поскольку *Merrimac* уничтожил *Камберленд* и *Конгресс*, два лучших военных корабля Союза, без малейших трудностей за одно утро и угрожал уничтожением всем остальным кораблям Союза. Если бы корабли Союза были уничтожены или вынуждены были бежать в порт, немедленно последовала бы полная свобода от блокады побережья Конфедерации. *Монитор* был изобретен много лет назад, но для его создания не было предпринято никаких шагов, несмотря на настояния великого инженера-изобретателя Джона Эрикссона. Новости о работах по строительству *Merrimac*, однако, достигли Севера и стимулировали воображение северян до такой степени, что они смогли увидеть на *Мониторе* спасителя (и единственного спасителя) с *Merrimac*. Проявив поразительное инженерное мастерство, Эрикссон сконструировал свое изобретение с такой скоростью и точностью, что *Монитор* смог встретить и победить "*Мерримак*" на следующий же день после того, как она уничтожила корабли Союза.

Результатом стало немедленное и абсолютное изменение условий. Теперь море контролировал Север, а Юг подлежал блокаде. И не только это; ибо тот факт, что Север обладал военным кораблем, который был не только самым грозным в мире, но и имел такую простую конструкцию, что многие из них можно было спустить на воду за очень короткое время, показал тем европейским державам, которые раздумывали, признавать Конфедерацию или нет, тщетность их попыток проводить на американском побережье какую-либо военно-морскую политику недружественного по отношению к Соединенным Штатам характера. Победой *Монитора* стало объявление "мата в четыре хода". Победа Южан сразу же стала невозможной, независимо от того, как долго будет откладываться финальный мат. Мы, конечно, знаем, что мат был отложен до 9 апреля 1865 года, когда Ли сдался Гранту в Аппоматтоксе.

В немногих случаях влияние изобретения на историю проявилось более отчетливо, чем в случае с *Монитором*. *Монитор* был решающим фактором в Гражданской войне. Это не означает, что *Монитор* в одиночку выиграл Гражданскую войну. Ни одно событие, ни один человек, ни один маневр не победили в Гражданской войне, ибо Гражданская война была выиграна в результате многих событий, людей и маневров. Однако это означает, что победа *Монитора* сделала практически невозможным иное решение проблемы, чем оно было в конечном итоге; при условии, конечно, что Север придерживался не совсем безрассудного курса поведения. Все остальные факторы войны были тем, что можно было бы назвать обычными: один только *Монитор* был необычным. *Битва Наблюдателей* была единственной битвой, в которой сиял свет гениев с обеих сторон.

Победа "" подчеркивает истину, ранее отмеченную в этой книге: истину о том, что влияние изобретений заключалось в продвижении дела цивилизации, обеспечивая победу в войнах, как правило, стороне, обладающей более высокой цивилизацией. Это явно имело место во время нашей гражданской войны, поскольку Юг был гораздо более земледельческим и примитивным сообществом, чем Север. Именно по этой причине Эрикссон жил на Севере. Мы с трудом можем представить себе Эрикссона, приехавшего из Англии и переехавшего жить на Юг; по той простой причине, что Эрикссон, динамичный, изобретательный Эрикссон, вряд ли смог бы прожить жизнь, хотя бы приблизительно удовлетворяющую его на Юге. На Юге у него не было возможности воспользоваться своими полномочиями. Иногда говорили, что *Монитор*, возможно, был произведен на Юге, а *Мерримак* - на Севере. Конечно, возможно все, что не

является полностью невозможным; но история показывает, что изобретения, как правило, производились людьми, подобными жителям Севера, а не людьми, подобными жителям Юга.

Влияние изобретений на историю заключалось в том, что они приводили к таким победам, как победа *Монитора* над *Мерримак*ом; а влияние этих побед заключалось в усилении преимуществ, которыми обладали более высокоразвитые народы. Более того, победа более цивилизованных стран придавала цивилизации большую уверенность в ее борьбе за то, чтобы подняться еще выше, точно так же, как поражение заставляло ее останавливаться, а иногда и отступать. Результатом Гражданской войны, например, была не просто победа над рабством и тенденцией к растрате энергии путем разделения вооруженных сил страны на две части; ибо она навсегда устранила крайне вредное препятствие и положила начало обновленной республике на том пути прогресса, которому она с тех пор так доблестно следовала.

В 1861 году Э. Г. Отис изобрел пассажирский лифт. Возможно, это не было гениальным изобретением первого порядка, но, безусловно, это было изобретение первого порядка полезности. Может ли кто-нибудь представить современный Нью-Йорк без пассажирских лифтов? Элеватор Otis не позволил вырастить две травинки там, где раньше росла одна травинка; но он позволил эксплуатировать отели и офисные здания более чем в два раза этажнее, чем можно было эксплуатировать раньше. Немногие изобретения оказали более непосредственное влияние на современную историю, чем пассажирский лифт.

В том же году был изобретен забор из колючей проволоки. В 1862 году последовало производство карбида кальция, а также изобретение пушки Гатлинга. Это был первый успешный пулемет и изобретение высокого порядка по блестящей концепции, совершенству конструкции и практической полезности. Немногие изобретения были более уникальными, чем эта машина: такая красивая, гармоничная и простая в принципе, хотя внешне предназначена лишь для убийства и ранения людей. Как и все изобретения в области огнестрельного оружия, это способствовало самозащите Машины.

Изобретение аналогичного класса - бездымный порох - было изобретено Шульце в 1863 году для использования в качестве спортивного пороха. Основанный на действии азотной кислоты на целлюлозу, он был чем-то похож на оружейный хлопок и, следовательно, представлял собой химическое соединение, а не механическую смесь, подобную старому пороху. При выстреле он выделял совсем немного дыма. Бездымность была бы настолько очевидным преимуществом в военных операциях, что изучение этого пороха проводилось тщательно с целью получения бездымного пороха, пригодного для военных целей. Это было достигнуто в 1886 году компанией Vieille во Франции. Изобретение бездымного пороха не было блестящим по той причине, что оно было результатом долгой серии кропотливых исследований, а не какой-либо блестящей идеи. Тем не менее, это был вклад высочайшей полезности в самозащиту Машины, а следовательно, и в Цивилизацию.

В 1864 году Бехель изобрел автоматическую жатку для зерна, изобретение того же класса практической и конкретной полезности, что и жатка Маккормика, и явный вклад в развитие этой Машины. Это ускорило связывание зерна, обеспечивало точность и эффективность и стимулировало сельскохозяйственные классы к изучению механизма, а следовательно, физики и зависящих от нее искусств. Другими словами, это изобретение оказало двойную услугу, которую оказывали многие другие изобретения: оно способствовало удовлетворению

материальных потребностей людей, а также вдохновляло их интеллект. В следующем году Мартин изобрел свой способ улучшения производства высококачественной стали.

В том же году (1865) Листер представил свой метод антисептической хирургии. Было бы трудно назвать какое-либо изобретение, которое за полвека внесло больший вклад в непосредственное благосостояние человечества. Это привело к таким изменениям в хирургии, что операция, проводившаяся до Листера, кажется почти варварской. Это привело к большим изменениям в хирургии, чем какие-либо изменения, когда-либо производившиеся прежде: возникает соблазн заявить, что это привело к большим изменениям в хирургии, чем все предыдущие изменения, вместе взятые. Теперь интересно осознать, что все эти изменения, охватившие весь цивилизованный мир и затронувшие бесчисленное множество людей, были вызваны "простой идеей". Они были вызваны картиной, созданной воображением Листера на его ментальной сетчатке, которая, должно быть, покрывала очень небольшую область его мозга. Интересно также осознать, что если бы эта часть его мозга была повреждена по какой-либо причине, картинка не могла бы там запечатлеться. И всегда ли его мозг был в состоянии воспринимать такую картину или только изредка? Зная, что даже самые блестящие умы проявляют себя блестяще лишь изредка, не можем ли мы сделать вывод, что состояния мозга, позволяющие видеть такие картины, как у Листера, возникают крайне редко?

Также в 1865 году Баллок изобрел свой печатный станок с подачей полотна, а Додж изобрел автоматический выбрасыватель гильз для огнестрельного оружия. В 1866 году Сименс и Мартин изобрели мартеновский процесс выплавки стали, Берли - перфоратор со сжатым воздухом, а Уайтхед - автомобильную торпеду.

Торпеда Уайтхеда была изобретением высочайшего уровня гениальности замысла; но, в отличие от многих других изобретений этого класса, разработать ее было делом чрезвычайной сложности. Предполагаемая возможная полезность была настолько велика, что основные европейские нации, особенно немцы и англичане, сразу приступили к ее разработке; но возникшие практические трудности были так многочисленны и так велики, а возможностей проверить ее полезность в реальных боевых действиях было так мало, что только после ее успешного и важного применения в войне между Россией и Японией в 1904-1905 годах торпеда была принята в качестве основного оружия. Это изобретение является одним из самых важных вкладов, когда-либо внесенных в самозащиту Машин Цивилизации; не только из-за его непосредственной полезности на войне, но и потому, что его сложность требует от операторов таких навыков и знаний, а его стоимость настолько велика, что только самые богатые и высокоразвитые нации способны успешно использовать его. Как неоднократно указывалось в этой книге, одним из факторов, повлиявших на историю изобретательства, было стремление народов к высокому уровню цивилизации под страхом большего или меньшего подчинения более цивилизованным нациям.

В 1866 году Уайльд в Англии и Сименс в Германии изобрели динамо-электрические машины, в которых магнитное поле создавалось не постоянными стальными магнитами, а электромагнитами из мягкого железа, которые подпитывались током, вырабатываемым самой машиной. Это было изобретение чрезвычайной практической ценности, но кто был настоящим изобретателем, по-видимому, точно неизвестно. Его основная ценность заключается в способности вырабатывать гораздо более мощный ток, чем можно было бы получить при

использовании постоянных магнитов; это вызвано тем фактом, что электромагниты могут создавать "магнитное поле", намного более сильное, чем стальные магниты.

В 1867 году Тилман изобрел сульфитный способ производства целлюлозы, а в 1868 году Монкриф изобрел свой знаменитый исчезающий лафет. Это было изобретение, требующее высокого порядка концепции и конструктивности; оно привело к значительному улучшению искусства обороны морского побережья и, следовательно, к самозащите Машины за счет того, что орудия находились в безопасности за укреплениями, за исключением случаев, когда они действительно стреляли. Экипаж Монкрифа, хотя изначально был очень хорош, время от времени совершенствовался; всякий раз, когда прогресс механического искусства делал это возможным, и какой-нибудь изобретатель осознавал этот факт.

Здесь следует обратить внимание на последний абзац в последнем предложении. По мере развития цивилизации и появления различных изобретений вся область возможных будущих изобретений сузилась, но была намечена область четких, хотя и ограниченных возможностей. Каждое изобретение сужает поле деятельности, устраняя возможности для создания этого особого изобретения: например, после изобретения печатного станка количество возможных изобретений сократилось на одно; но посмотрите, какое поле для будущих изобретений было намечено, и какие неизмеримые возможности были предложены! Тем не менее, возможность не порождает изобретения, она просто приглашает их; и мы иногда отмечали в этой книге, что возможность сделать определенное изобретение существовала целую вечность, прежде чем оно было реализовано: например, швейная машинка и маленький стетоскоп.

В 1868 году Шолес изобрел то, что обычно считается первой практичной пишущей машинкой. Машина, которую Тербер изобрел в 1843 году, никогда не доводилась до практической стадии, и, следовательно, сама по себе она не была прямым вкладом в Создание Машины. Проложило ли это путь для Sholes's - вопрос спорный; если и проложило, то это был косвенный вклад, как двигатель Hero's engine. Только через несколько лет после 1868 года пишущая машинка заняла свое место в Механизмах, но сейчас она играет чрезвычайно полезную, если не бросающуюся в глаза, роль в обеспечении их работы изо дня в день.

В том же году Нобель представил еще одно из своих выдающихся изобретений и назвал его динамитом. Это было развитие чрезвычайно блестящей и оригинальной идеи; и, как часто бывает с концепциями подобного рода, она была легко превращена в конкретную, пригодную для использования вещь. Он заключался всего лишь в смешивании нитроглицерина примерно с равным количеством очень мелко измельченной земли. Полученная смесь была гораздо менее чувствительна к ударам и, следовательно, гораздо безопаснее в обращении, чем нитроглицерин. Это обеспечило фактор, необходимый для обеспечения возможности использования нитроглицерина, и, следовательно, стало ценным вкладом в работу Машины. В том же году Меге изобрел олеомаргарин, сравнительно недорогой заменитель сливочного масла, который, следовательно, является важным фактором укрепления здоровья и комфорта малоимущих слоев населения и значительным шагом вперед.

Вскоре после 1866 года миссис Эдди объявила многим людям, что сделала открытие, которое позволило ей исцелять больных с Божественной помощью и без использования лекарств. Она исцелила многих людей и постепенно собрала последователей. За несколько лет она создала религию, которая сейчас называется христианской Наукой; а в 1875 году она опубликовала книгу под названием "Наука и здоровье с ключом к Священным Писаниям". С тех пор число ее

последователей чрезвычайно возросло, и церкви христианской науки были возведены во всех цивилизованных странах мира. Хотя доктрины христианской науки не были приняты многими христианами, большая оппозиция, направленная против них поначалу, теперь в значительной степени преодолена; и большинство беспристрастных людей признают, что христианская наука, по-видимому, внесла важный вклад в духовное, умственное и физическое благополучие человечества.

В 1868 году Вестингауз сделал свое эпохальное изобретение - железнодорожный воздушный тормоз. Это был результат блестящей интеллектуальной концепции, которая была воплощена в практическую форму без очень серьезных трудностей. На первый взгляд, это изобретение можно было бы считать не очень важным, поскольку можно было бы предположить, что его единственное назначение заключалось в предотвращении столкновений и последующей гибели людей и имущества. Несомненно, это был его единственный прямой эффект; но его косвенным эффектом было повышение уверенности людей в безопасности железнодорожных перевозок, следовательно, количества путешествующих людей, следовательно, процветания железнодорожных компаний, следовательно, веры людей в инвестиции в железные дороги, следовательно, количества и размаха железнодорожных проектов, следовательно, количества и протяженности железных дорог, следовательно, скорости и общего совершенства транспорта и связи по всей стране в каждой цивилизованной стране, и, следовательно, согласованности и работоспособности всей Машины.

ГЛАВА XII

ИЗОБРЕТЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ВОЕННОЙ МАШИНЫ, ТЕЛЕФОНА, ФОНОГРАФА И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

В 1866 году одно из самых важных изобретений в истории было подвергнуто испытанию в войне между Австрией и Пруссией. Изобретением была прусская военная машина, изобретателем которой был фон Мольтке, начальник штаба прусской армии. Мольтке не был первым изобретателем Военной машины, так же как Уатт не был первым изобретателем паровой машины; но он был изобретателем современной военной машины, точно так же, как Уатт был изобретателем современной паровой машины с возвратно-поступательным движением.

Мольтке был назначен начальником штаба в 1858 году и сразу же приступил к воплощению идеи, которая пришла ему в голову несколько лет назад. Эта идея состояла в том, чтобы использовать все новые изобретения всех видов, которые были сделаны, особенно в оружии, транспорте и связи; и продолжать использовать все новые изобретения по мере того, как каждое достигало полезной стадии, таким образом, чтобы прусская армия была настоящим оружием, с которым можно было обращаться со всей быстротой и точностью, которые могли придать ей продукты современной цивилизации. Филипп Македонский, Юлий Цезарь и Фридрих Вильгельм Прусский, очевидно, имели схожие идеи; но никто после них, за исключением Мольтке, похоже, полностью не осознавал, что армии и флоты должны использовать все новые методы и приспособления, которые могут быть созданы для содействия их операциям, если эти армии и флоты хотят достичь своей максимальной эффективности.

Верно, что в то время, когда Наполеон вступил в войну, не произошло значительных изменений в вооружении или в методах транспорта и связи; но это только подчеркивает новые условия, с которыми столкнулся Мольтке, и мужество и находчивость, с которыми он встретил их.

Машина Мольтке была, конечно, гораздо более всеобъемлющей и детализированной, чем указано в параграфе выше; но почти каждая машина после того, как она была доведена до совершенства, становится всеобъемлющей и детализированной, даже если первоначальная идея была простой. Верно также, что прямым средством, которое Мольтке использовал для совершенствования своей Машины, было обучение офицеров самостоятельному решению определенных задач в области стратегии и тактики, точно так же, как детей в школе учили решать задачи по арифметике. Верно также, что обычно больше внимания уделялось системе обучения Мольтке, чем использованию его изобретений, и, возможно, верно, что сам Мольтке уделял ей больше внимания. Но идея подготовки офицеров, как это делал он, по-видимому, также была оригинальной у Мольтке; и несомненно, что Мольтке был первым, кто разработал такую систему, и, следовательно, что он был изобретателем этой системы.

Таким образом, мы видим, что Мольтке сделал два отдельных изобретения и объединил оба в своей машине. Оба изобретения были осуждены и высмеяны, но оба имели успех. Результатом было то, что, когда в 1866 году была объявлена война между Пруссией и Австрией, по общему мнению, великой нацией, прусская машина завелась плавно, но быстро, когда была нажата кнопка, продвинулась в Австрию без малейшей задержки или толчка, сразу столкнулась с австрийской машиной и разбила ее в одном столкновении. Это столкновение произошло близ Садовы и Кенигграца всего через семнадцать дней после начала войны. Самым важным изобретением, которое использовал Мольтке, был "игольчатый пистолет", заряжающийся с казенной части, оружие, намного превосходящее австрийское не только по скорости заряжания, но и по точности. Две армии не сильно отличались по численности, так что, даже если бы фон Мольтке не предпринял других мер, превосходство прусского мушкета над австрийским само по себе должно было привести к победе в войне, хотя и не так быстро, как это имело место на самом деле.

Но в войне с Францией машина Мольтке продемонстрировала свою эффективность еще полнее, потому что ее задача была сложнее. Ибо Франция считалась величайшей военной державой в мире; это была Франция Наполеона Великого, которой тогда правил его племянник Наполеон III. В обычном смысле этого слова французы были более "военным" народом, чем пруссаки. Империя Наполеона III была гораздо великолепнее, чем бедное маленькое королевство Пруссия, армия была более заметной, было больше военных зрелищ, народ был более пылким. Но среди военачальников Франции не было такого изобретателя, как фон Мольтке, не было никого, у кого были бы такие идеи, какие рисовались в богатом воображении мозга Мольтке; и, следовательно, никому не приходило в голову усиленно использовать все новые изобретения или обучать офицеров, как школьников, практическим проблемам войны. В результате машина Мольтке попала во Францию еще до того, как французская машина была собрана. Детали французской машины не были собраны даже после окончания войны. Когда Франция объявила войну, ее военная машина состояла из трех частей. Два из них объединились довольно быстро, так что вскоре французская машина была разделена всего на две части: одна под командованием маршала Базена, а другая под командованием маршала Мак-Магона. Но машина Мольтке была исправна с самого начала и оставалась исправной на протяжении всей войны. Это не означает, что все его части стояли на одном и том же месте; но это означает, что

части всегда находились на достаточном расстоянии друг от друга. Две части французской машины находились на недостаточном расстоянии друг от друга, и немецкая машина помешала им соединиться. Когда Мак-Магон и Базен попытались объединиться, Мак-Магон потерпел поражение при Верте, а Базен - при Гравелотте. Мак-Магон был вынужден сдать все свои войска, включая императора в Седане; а Базен был заперт в Меце. Затем Париж был осажден. Вскоре Базен был вынужден капитулировать, а Париж - капитулировать.

Главным непосредственным результатом стало создание Германской империи. Более поздним результатом стало установление того, что иногда называют милитаризмом. Из двух, последнее, вероятно, было более важным с точки зрения будущих последствий; поскольку влияние концепции военной готовности Мольтке заключалось в том, что все цивилизованные нации поддерживали огромные и высокоорганизованные военные и военно-морские учреждения под страхом быть застигнутыми неподготовленными к войне и избитыми до порабощения.

Германская империя исчезла, но милитаризм не исчез. Кажется, нет никаких признаков того, что это скоро исчезнет, поскольку это просто часть общего движения за готовность, которое охватывает многие сферы жизни, которое вызвано существованием этой громоздкой Машины Цивилизации и которому способствует осознание того, что каждый должен развивать дальновидность. Врачи говорят нам, финансисты говорят нам, юристы говорят нам, священнослужители говорят нам, даже обычные бизнесмены и домохозяйки говорят нам, что мы должны постоянно смотреть вперед и постоянно готовиться к тому, что может произойти. Вот к чему призывает милитаризм применительно к приближающейся войне. Милитаризм - это доктрина готовности к войне; он имеет такое же отношение к национальному здоровью, какое профилактическая медицина имеет к здоровью отдельного человека. Это заставило бы нас делать много неприятных вещей и воздерживаться от многих приятных. Но делать много неприятных вещей и воздерживаться от многих приятных необходимо для того, чтобы вести хотя бы умеренно добродетельную и благоразумную жизнь. Милитаризм может быть доведен до неоправданной крайности, но то же самое может произойти с любым курсом поведения.

Возможно, интересно отметить, что Мольтке не был "изобретателем-оппортунистом", как большинство людей действия, олицетворяемых Наполеоном, в отличие от Бисмарка. Мольтке делал изобретения постоянного характера, а Бисмарк - нет. И все же Мольтке был солдатом, а Бисмарк - государственным деятелем. Германская империя Бисмарка уже рухнула, но метод подготовки Мольтке все еще с нами и с годами приобретает все больший авторитет. Если судить по меркам постоянных достижений, Мольтке был более великим человеком, чем Бисмарк; хотя при их жизни существовало убеждение в обратном, которого большинство людей придерживается и сейчас.

В 1870 году Грэм изобрел знаменитую динамо-электрическую машину Грэма, которая была настолько превосходной машиной для производства плавного и однонаправленного электрического тока, что положила начало той замечательной череде электрических изобретений, которые положили начало Эре электричества. Основная часть машины Грэма представляла собой модификацию кольца Пачинноти, изобретенного Пачинноти в 1862 году, которое, по-видимому, никогда не находило практического применения и о котором Грэм никогда не слышал. Кольцо Пачинноти состояло из кольца, вокруг которого была намотана непрерывная катушка проволоки. Это кольцо вращается в магнитном поле, и различные части проволоки в любой момент времени лежат под разными углами к силовым линиям, а не под

одинаковым углом к ним, как это было в случае с плоской катушкой предыдущих динамо-машин. Результатом было то, что какая-то катушка всегда перерезала магнитные силовые линии на максимальной скорости, в то время как другие перерезали их с разной скоростью, вплоть до нуля; так что совокупность всех была примерно одинаковой во все моменты времени. В результате ток был почти равномерным по силе. Вряд ли нужно указывать на влияние этого изобретения на последующую историю, ибо оно запечатлевается в нас каждый день и каждую ночь, в каждой части цивилизованного мира.

В тот же эпохальный год, который положил начало франко-прусской войне и граммофонной машине, Хайатты изобрели целлулоид. Изобретение носило простейший характер и включало в себя главным образом сжатие камфорной ваты с помощью гидравлической или другой силы. Это было не великое изобретение, но полезное; оно позволяло изготавливать множество полезных изделий по низкой цене.

В следующем 1871 году Гудьер изобрел свою рантовую машинку для пошива обуви, а Мэддокс совершил свое эпохальное открытие. Это заключалось в том, что при добавлении нитрата серебра к раствору желатина в воде, содержащей растворимый бромид, образовывался бромид серебра, который не оседал даже после длительного отстаивания; что эмульсию можно было приготовить быстро и в больших количествах и что, заменяя таким образом желатин вместо коллодия на поверхности стеклянных пластинок, используемых в фотографии, можно было получить большую чувствительность и, следовательно, большую скорость. Это привело к важному усовершенствованию и проложило путь другим, и таким образом стало основой экспресс-фотографии.

К 1871 году благодаря работе нескольких изобретателей был создан пресс, который печатал бесконечный лист бумаги с обеих сторон и автоматически складывал его. В том же году Ингерсолл изобрел свой перфоратор со сжатым воздухом. В 1872 году Лайалл изобрел свой ткацкий станок с принудительным движением, а клерк Максвелл выдвинул свою электромагнитную теорию света. Согласно этой теории, световые и электрические возмущения одинаковы по своему характеру, одна и та же среда передает и то, и другое, а свет - это электромагнитное явление. Это было самое важное изобретение в области физики, и в настоящее время оно признано большинством ученых. В настоящий момент она не так применима к потребностям людей, как ткацкий станок, но в будущем, возможно, станет более подходящей.

В том же году Вестингауз изобрел усовершенствование своего оригинального пневматического тормоза, которое сделало его автоматическим при некоторых условиях, а в следующем году Дженни изобрел автоматическую автомобильную сцепку. Оба эти изобретения были блестящими, хотя и далеко не такими блестящими, как изобретение клерка Максвелла. Однако они были неизмеримо важнее с точки зрения материального вклада в Машину. Одним из результатов стало то, что изобретатели получили неизмеримо большее материальное вознаграждение, чем великий физик-математик Клерк Максвелл.

В том же 1873 году от Рождества Христова Уиллис изобрел свой процесс фотографирования платинотипом, при котором тонкоизмельченная платина формирует практически постоянное изображение, а Эдисон изобрел свой двусторонний телеграф. Это было первое из тех замечательных изобретений, которые сделали Эдисона знаменитым; и в нем воплощалась, возможно, самая блестящая идея, какую он когда-либо задумывал. Принцип был чрезвычайно

прост и состоял всего лишь в использовании токов, сила которых возрастала при нажатии клавиши, для приведения в действие обычного электромагнита для одного сообщения, и использовании токов, направление которых менялось на противоположное при нажатии клавиши, для приведения в действие поляризованного реле для другого сообщения. Объединив эту схему с задолго до этого предложенной, предусматривающей размещение приемных устройств на плечах моста Уитстоун, можно было бы дублировать всю систему и отправлять по два сообщения одновременно в каждом направлении. Это, конечно, представляло собой квадруплексную телеграфию.

В том же году Горэм изобрел шпагат-связующее для комбайнов, Беннетт усовершенствовал бромисто-желатиновый процесс Мэддокса; а Локк и Вуд изобрели самосвязывающуюся жатку. В 1874 году Глидден и Воан изобрели машину для изготовления колючей проволоки, а сэр Уильям Томсон изобрел свой суперсовременный сифон-самописец для приема сообщений по атлантическому кабелю. Это изобретение объединило в себе три элемента, которые составляют великое изобретение; блестящую концепцию, совершенство конструкции и конкретный продукт. Кроме того, оно принесло непосредственную пользу, которой великое изобретение может и не быть. Но сэр Уильям Томсон был "осторожным шотландцем", хорошим механиком и светским человеком, а также физиком-математиком высочайшего уровня; в результате даже в своих самых возвышенных полетах он крепко держался за ниточку, которая связывала его с землей и удерживала его полеты в пределах областей практического и непосредственного. Его сифонный магнитофон был гораздо более чувствителен к электрическим токам, чем любой из когда-либо изобретенных ранее магнитофонов; это качество позволяло использовать более слабые токи, уменьшало индукцию и, следовательно, увеличивало скорость. Появившись тогда, когда это произошло, и появившись потому, что сэр Уильям Томсон увидел в этом необходимость, это был большой и важный вклад в подводную телеграфную связь, а следовательно, и в саму Машину; поскольку Машина теперь стала очень большой и сложной и нуждалась в наилучшей возможной связи между ее различными частями. Некоторые из этих частей были далеко друг от друга.

В следующем, 1875 году, Браун изобрел свой кассовый аппарат. Это не было таким блестящим или важным изобретением, как изобретение сэра Уильяма Томсона; но едва ли можно сомневаться в том, что в сто тысяч раз больше кассовых аппаратов и их потомков, кассовых аппаратов, было изготовлено в качестве сифонных самописцев. В том же году Лоу изобрел свой осветительный водяной газ, Вегманн - свои валковые мукомольные мельницы, Смит - очиститель муки для полуфабрикатов, а Пикте - машину для производства льда. Последние четыре изобретения были того отчетливо практического характера, которые вносят непосредственный вклад в работоспособность Машины, облегчая условия жизни в больших сообществах и делая возможными большие города. Из этих четырех изобретение Пикте было самым блестящим и научным, но наименее полезным непосредственно.

В 1876 году Белл сделал изобретение, которое обычно считается самым важным в наше время, а также отличалось высочайшей яркостью замысла, совершенством конструкции и конкретностью результата. Это было изобретение говорящего телефона.

Телефон находится не в одном классе с настоящими исполнителями вещей, такими как ткацкий станок и пистолет, а скорее в одном классе с телеграфом и пишущей машинкой, являясь помощником исполнителей вещей: то есть это инструмент, а не машина. Это не означает, что

машина важнее инструмента, хотя, возможно, машины непосредственно внесли больший вклад в развитие цивилизации, чем инструменты. Машина делает что-то сама; инструмент - это средство, или агент, или орудие, с помощью которого люди что-то делают. Как класс, машины, вероятно, были более непосредственно полезны, чем инструменты; но это, конечно, не означает, что любая машина, которую можно назвать, была более полезна, чем любой инструмент. Машина (вообще говоря) выполняет только один вид работы; швейная машина, например, не выполняет никакой другой работы, кроме шитья; в то время как такой инструмент, как телефон, помогает людям управлять работой тысяч машин.

Здесь можно отметить, что в широком значении слова "инструмент" каждая машина, выполняющая реальную работу, является инструментом в руках людей для выполнения этой работы; но что каждый инструмент не обязательно является машиной. Машина, по определению, состоит из различных частей, которые работают вместе для достижения общей цели, и она несет в себе идеи движения и мощи. Инструмент, с другой стороны, не обязательно должен состоять более чем из одной части; он сам по себе может быть неспособен двигаться или проявлять силу; и все же в руках мужчин и женщин он может быть средством выполнения наиболее полезной работы. Знакомой иллюстрацией среди многих является игла.

Телефон вряд ли можно назвать машиной: сам по себе он ничего не может сделать. Это не похоже на двигатель, который может работать час за часом без внешнего вмешательства, надзора или помощи. И все же, по той причине, что единственная ценность машины заключается в том факте, что это инструмент, с помощью которого люди могут добиваться результатов, инструмент не обязательно относится к более низкому классу, чем машина.

Основная ценность телефона, по-видимому, заключается в том факте, что Машина стала настолько сложной и состоит из такого количества отдельных частей, что без телефона эти части не были бы должным образом связаны друг с другом. Телефон, подобно телеграфу, действует в Аппарате Цивилизации так же, как нервы в человеческом организме. Человеческий организм не мог бы быть организмом без нервной системы; а современная Машина не могла бы существовать в ее нынешнем виде без телеграфа и телефона. Эти два инструмента настолько усовершенствовали Машину, что возвысили ее достоинство до уровня организма. Они не сделали ее организмом, потому что не наделили ее жизнью. Однако они возвели его в ранг автоматической машины, предоставив такое готовое и надежное средство передачи информации и инструкций, что удар по Машине в любом месте ощущается повсюду, и помощь пораженной части может быть вызвана отовсюду.

Нагляднее всего это можно увидеть в наших крупных городах, где информация о пожаре, беспорядках или несчастном случае мгновенно передается во все части города; и в ответ на это высылаются пожарные машины, полиция или машины скорой помощи. Сразу приходят на ум иллюстрации, охватывающие более широкие области; но они носят один и тот же характер, независимо от того, охватывают ли области отдельные государства, континенты, моря или всю поверхность земли. Возможно, лучшей иллюстрацией являются события недавней мировой войны, во время которой нервы цивилизации в каждой стране были напряжены из-за новостей, постоянно поступающих с воюющих фронтов, и постоянно принимались меры для реагирования на каждую ситуацию по мере ее возникновения. Австралия и Новая Зеландия, Америка, Канада и Южная Африка помогли Франции изгнать захватчика со своей земли.

Влияние телефона на историю было настолько велико, что история вообще не была бы такой, какой она была, если бы не появился телефон. Было ли это влияние благотворным? Вероятно, потому, что это связало части Машины воедино и сделало ее более согласованной. Но, возможно, было бы неплохо осознать, что сам этот факт привел к появлению других дополнений к Машине; в результате чего Машина, возможно, сейчас работает не более связно, чем когда к ней был добавлен телефон. Более того, мы не должны забывать, что, хотя влияние каждого нового изобретения обычно направлено на помощь цивилизации, а не на помощь ее врагам, все же мы не можем предполагать, что 100% оказывается на той стороне, поскольку значительный процент всегда оказывается на другой стороне. Например, печатный станок используется как для распространения вредных учений, так и для благотворных учений, телефон используется как для плохих, так и для хороших целей и т.д.

Мы не должны ограничивать нашу оценку влияния телефона игнорированием стимулов, которые он дает для изучения и экспериментов, особенно в области физических наук. Современные люди не осознают изумления и возбуждения, вызванных во всем мире внезапным осознанием того факта, что человеческая речь может быть передана. Появившись вскоре после изобретения динамо-машины Gramme'a, она внезапно взбудоражила умы людей и открыла ослепительный путь предвкушения будущих открытий и изобретений. Молодые люди, и особенно молодые люди с большими амбициями, видели впереди четкую линию полезной и блестящей работы; и вскоре колледжи и технические школы были переполнены энергичной молодежью. Приближалась новая эпоха — эпоха электричества.

Однако наиболее заметным провозвестником новой эпохи был не телефон, а "электрическая свеча", изобретенная Яблочковым в 1876 году, которая вскоре после этого вошла в обиход в Париже. Эта свеча состояла из двух параллельных угольных пластинок, разделенных изолирующим веществом, изготовленным из какого-то огнеупорного материала, которое плавилось по мере постепенного выгорания углей. Два атома углерода были соединены в электрическую цепь, которая проходила от кончика одного углерода к кончику другого, вызывая яркую электрическую дугу. Чтобы предотвратить более быстрое разрушение одного углерода, чем другого, использовался переменный ток. Это великое изобретение сейчас почти забыто, потому что вскоре его вытеснили современные дуговые лампы, которые во многих отношениях лучше. Тем не менее, Яблочкову следует отдать должное за то, что он первым осуществил электрическое освещение в больших масштабах и продемонстрировал этот факт.

В том же году было сделано изобретение более чем сомнительной полезности - машина для непрерывного изготовления сигарет; но в том же году это было уравновешено изобретениями паровой лесопилки и портландцемента.

В следующем году появилось изобретение, столь же блестящее, как телефон, хотя и не столь полезное, - фонограф. Обычно его считают более блестящим; конечно, это было более неожиданно. Идея передачи речи была очень старой, многие люди работали над ней, и многие работали над ней в то время, когда Белл осуществил ее; но идея записи речи была почти немыслимой. До настоящего момента вряд ли можно сказать, что фонограф оказал большое влияние на историю, поскольку его главная задача заключалась в том, чтобы доставлять удовольствие музыкой, которую он создавал. Мы можем легко представить современную Машину без фонографа, но не без телефона.

И мы не можем представить себе, чтобы нынешняя Машина существовала без газового двигателя, изобретенного в том же году доктором Отто, который сделал возможным использование больших единиц механической мощности без необходимости в котлах, конденсаторах или других внешних устройствах; поскольку сгорание топлива осуществлялось внутри самого двигателя. За этим изобретением последовало множество других в течение прошедших с тех пор сорока пяти лет, в течение которых нефть заняла место газа. Бензин или бензолин были наиболее используемым маслом (или спиртом); но в настоящее время в большом количестве выпускаются двигатели типа Дейзеля, использующие тяжелые масла.

Влияние газового или масляного двигателя (обычно называемого двигателем внутреннего сгорания) легко недооценить, о чем свидетельствует тот факт, что большинство людей так и делают; несмотря на свидетельства его важности со всех сторон, в виде подводных судов, автомобилей и подобных транспортных средств. Его самым важным единственным результатом стало создание самолета, всей науки и искусства авиации и последующее завоевание воздушного пространства.

В том же 1877 году Эдисон сделал свое великое изобретение - углеродный телефонный передатчик, который значительно усилил эффект голоса при изменении сопротивления телефонной цепи и, таким образом, увеличил громкость телефонной речи. В том же году Берлинер изобрел индукционный передатчик, который состоял из первичной катушки малого сопротивления в цепи с передатчиком и вторичной катушки, подключенной к внешней цепи. Эти два изобретения, добавленные к оригинальному изобретению Белла, создали современный телефон — во всех его существенных чертах.

В 1878 году Эдисон изготовил свою лампу накаливания, в которой угольная нить накаливания, заключенная в колбу, лишенную воздуха, нагревалась до накала электрическим током. Вряд ли нужно даже упоминать важность этого изобретения. Что касается оригинальности концепции, то существует множество мнений; ведь в этой области работали несколько экспериментаторов, и было достигнуто много блестящих результатов. Каким бы важным ни было это изобретение, мы можем представить, что Машина существовала бы и без него, хотя и не в столь совершенной и завершенной форме. Его основное назначение - это очевидное применение; хотя не может быть никаких сомнений в том, что улучшение, которое он внес в условия комфортной жизни, и привлекательность, которую он предложил амбициозной молодежи, привлекли большую армию к изучению физических наук, дали толчок всем механическим искусствам и многими важными способами помогли создать Машину.

В 1879 году Эпплби изобрел автоматическое скрепление зерен, а сэр Уильям Крукс совершил свое эпохальное открытие катодных лучей. Это открытие, как и многие другие, носящие высоконучный характер, не имело непосредственной практической ценности; оно заключалось в том факте, что если полюса вторичной цепи катушки Румкорфа были подсоединены к двум концам стеклянной трубки, из которой был выпущен почти весь воздух (или другой газ), поток наэлектризованных частиц выбрасывался из катода, или отрицательного полюса. Эти частицы, очевидно, вылетали с большой силой; ибо если они ударялись о стенку трубки, то производили там яркое свечение; в то время как если они ударялись о кусок металла, то выделяли тепло. Если металл был достаточно тонким, его расплавляли. Более поздние исследования этих катодных лучей выявили тот факт, что поток заряженных частиц может отклоняться магнитными и электрическими полями, таким образом показывая, что они

обладают реальной физической массой; и еще более поздние исследования привели к определению этой массы, а также количества электрических зарядов на них. Отдельной частице было дано название электрон; и обнаружился интересный факт, что масса электрона составляет всего лишь около одной тысячной массы атома водорода.

Это не очень волнующая новость для людей, чье время уходит на всепоглощающее занятие зарабатыванием денег; но научные факты имеют любопытную привычку скрываться на заднем плане, иногда надолго, а затем внезапно выступать на первый план в виде фактов или изобретений, которые чрезвычайно важны — даже с точки зрения зарабатывания на жизнь или, по крайней мере, сохранения условий жизни. Изучение электронов, например, привело к открытию полезных рентгеновских лучей, сделанному в 1895 году Рентгеном.

Первые электрические железные дороги, как и первые железные дороги любого другого типа, были проложены в шахтах; поскольку превосходство электричества над паром при использовании в непроветриваемых помещениях шахт было явно больше, чем на открытых пространствах на поверхности. Первая находилась в шахтах Занкероде в Германии и была построена знаменитыми братьями Сименс. Первая электрическая наземная железная дорога была построена в Берлине в 1879 году. Он был около трехсот пятидесяти ярдов в длину и уложен на деревянные шпалы; вспомогательный рельс был закреплен посередине между двумя основными рельсами. По вспомогательному рельсу проходил электрический ток, который отводился щеткой, подключенной к электродвигателю вагона, от которого он шел к рельсам, которые действовали как "возврат". Сходство между этой системой и той, что сейчас используется во всех наших городах, поразительно и показывает, насколько практичной и научной была первая электрическая железная дорога.

Правильно оценить влияние изобретения электрической железной дороги было бы, конечно, невозможно, особенно на частично развитые страны, поскольку электрическая железная дорога оказала большую помощь в их развитии. Однако представляется возможным, что электрическая железная дорога может иметь не очень длительный срок службы по той причине, что двигатель внутреннего сгорания обладает тем же огромным преимуществом бездымности, что и электродвигатель, и делает возможным использование гораздо более простой системы, чем требуют электрические железные дороги. Тот факт, что любое изобретение вытесняется более поздним, конечно, не умаляет достоинства вытесненного изобретения, поскольку оно послужило необходимой ступенью для подъема другого.

В том же году Фой изобрел паровой плуг, а Ли - свою магазинную винтовку. В следующем году (1880) Блейк изобрел свой телефонный передатчик, что является улучшением практического характера по сравнению с предыдущими, Гринер изобрел свое безударное ружье, а Фор изобрел свою электрическую аккумуляторную батарею.

Аккумуляторная батарея Фора была очень важным изобретением, но далеко не таким важным, как предполагалось вначале. Это было усовершенствование аккумулятора Планте, и состояло в основном в нанесении красного свинца и лития непосредственно на положительную и отрицательную пластины перед пропусканием зарядного тока через жидкость; таким образом, изготовление аккумулятора значительно ускорилося. Изобретение было встречено бурными аплодисментами, даже сэр Уильям Томсон утратил свою обычную невозмутимость; но вскоре возникли серьезные практические трудности, которые знакомы большинству из нас и которые до сих пор так и не были преодолены.

В 1880 году Кох и Эберт выделили тифозную палочку, а Штернберг - палочку пневмонии. Важность этих двух открытий обычно не осознается никем, кроме врачей и тех, кто страдал от этих болезней и был вылечен. Даже те, кто был спасен от них, особенно те, кто служил в армии и был спасен от брюшного тифа, не осознают своего долга. Но почти совершенный иммунитет от брюшного тифа, которым пользовались все огромные армии огромной мировой войны, по сравнению с ужасающими бедствиями и смертностью, вызванными брюшным тифом в предыдущих войнах, красноречиво свидетельствует о влиянии великих открытий этих неутомимых исследователей.

Здесь можно отметить, что из всех изобретений и открытий, когда-либо сделанных, те, что были сделаны в медицине и хирургии, особенно в области профилактических мер, оказали более прямое влияние на историю, чем современные изобретения в любой другой области, за исключением, возможно, религии. Ибо что такое история, как не история жизни человеческой расы; и что может иметь большее влияние, чем влияние на здоровье составляющих ее членов? Открытия и изобретения, сделанные особенно в области бактериологии, благодаря получению знаний о невидимых и неслыханных врагах, которые нападают на нас изнутри, возвысили цивилизованного человека до состояния чистоты, по сравнению с которым условия, в которых жили наши предки, кажутся почти отталкивающими.

Верно, что многие из этих состояний были результатом самой цивилизации, и что для некоторых из них медицина просто нашла противоядия. Однако тот факт, что медицина нашла противоядия, показывает, что медицина идет в ногу с прогрессом и изобрела меры для предотвращения отравления Машины своего рода аутоинтоксикацией. В этой книге часто говорилось о том, что Машине угрожает разрушение под действием внешних и внутренних сил; так что то, что, по-видимому, указано как желательное, - это серия открытий и изобретений, которые предотвратят это. Но, пытаясь это сделать, мы не должны забывать, что каждое новое открытие или изобретение добавляет что-то новое, что предохранительные устройства иногда настолько сложны, что увеличивают элемент опасности, а не уменьшают или предотвращают его, и что сами предохранительные устройства склонны выходить из строя и, таким образом, приводить к ложному чувству безопасности. Эти размышления обращают наше внимание на подверженность человека ошибкам, на необходимость постоянного изучения всех ситуаций по мере их последовательного развития и на тот важный факт, что прогресс сам по себе не приносит пользы, поскольку он может идти в неправильном направлении.

Один очевидный факт, который мы всегда осознавали, время от времени поражает каждого из нас; тот факт, что "люди не знают, что для них хорошо". Говорят, что аппетиты и инстинкты неприрученных животных гораздо более надежны в качестве ориентиров, чем аппетиты одомашненных животных и людей. Мы, развивая свое воображение и способности рассуждению, а животные, получая пищу и кров, которые им самим не нужны, похоже, утратили значительную часть инстинктивных способностей, которыми мы были изначально наделены. Что касается людей, то многие объекты, к которым стремится большинство из нас, чрезвычайно искусственны, а некоторые из них чрезвычайно вредны. Иллюстрацией является тяга к большому количеству еды и малому физическому труду — тяга, которая удовлетворяется почти сразу, когда большинство людей внезапно обретают богатство, с последствиями, которые всегда прискорбны и часто огорчительны.

Конечно, это происходит от чрезмерной уступчивости нашим аппетитам; но животные, похоже, не испытывают искушения к чрезмерной уступчивости; неукротимое животное, кажется, знает, когда с него хватит. Мы не только уступаем, мы идем дальше и утоляем свои аппетиты. Возможно, это всего лишь иллюстрация того факта, что наш разум обладает своего рода инерцией, сравнимой с инерцией физических объектов; так что, двигаясь в любом направлении, мы склонны заходить слишком далеко. Факты повседневной жизни постоянно свидетельствуют о том, что человеческой природе свойственно заходить слишком далеко в любом поведении, как только мы начинаем это делать. Какой реформатор в общественной или частной жизни когда-либо знал, когда остановиться; какой делатель денег когда-либо осознавал, что у него достаточно денег, и прекращал свои попытки получить еще больше? Небольшой процент имеет, но только небольшой процент.

По этой и другим причинам человеческая машина и Машина Цивилизации не уживаются друг с другом так гармонично, как хотелось бы. Хотя многие изобретения, особенно базовые, на самом деле были неконтролируемыми актами самовыражения, многие другие были вдохновлены мотивами, в значительной степени эгоистичными, такими как желание приобрести славу, власть или деньги (или славу, и power, деньги); и в результате получилась Машина, которая вносит больший вклад в материальное благополучие человека, чем в его моральное, умственное или духовное благополучие, и, как следствие, цивилизация, которая неизбежно является искусственной. Конечный эффект, однако (если только все наши стандарты не ошибочны), был благотворным; ибо нельзя искренне отрицать, что физически, умственно, морально и духовно цивилизованный человек лучше дикаря, и в степени, соизмеримой со степенью, в которой он цивилизован.

Вероятно, большинство цивилизованных людей согласились бы с этим предложением. Вероятно, большинство из них также согласилось бы с тем, что цивилизация несет с собой как злые, так и добрые влияния, что в прошлом Машины были признаны уязвимыми к разрушительным воздействиям, что о конечном эффекте следует судить по их влиянию на людей и что наиболее полезными изобретениями и открытиями были те, которые способствовали безопасности самой Машины и духовному, моральному, психическому и физическому здоровью отдельных людей, составляющих ее основные части. Поэтому они будут аплодировать таким открытиям, как открытия Эберта, Коха и Штернберга в 1880 году, а также еще одному открытию Коха и Пастера двумя годами позже. Затем оба этих благотворителя выделили смертельно опасные болезнетворные микробы: бацилла Коха - туберкулезную, а Пастера - гидрофобную.

В 1881 году Рис изобрел станок для продевания пуговиц, а Шмид - ручную фотокамеру. Оба эти изобретения были полезными, если не блестящими. Было бы интересно узнать, какие суммы денег заработали их изобретатели, по сравнению с суммами, полученными Кохом, Пастером и Штернбергом. Кстати, в 1884 году Кох сделал еще одно эпохальное и благотворное открытие и выделил бациллу холеры. Леффлер сделал то же самое в том же году для лечения дифтерии, а Николае - для лечения челюстно-лицевой болезни; в то время как Куно производил антипирин.

Размышляя о том, чего достигли эти великие люди, интересно отметить для себя, что общее мнение, по-видимому, заключается в том, что для большинства людей "стремление к счастью" является главным делом жизни. Должно ли это быть или нет, не должно отвлекать наше внимание от того факта, что это действительно так. Большинству из нас — по крайней мере, тем

из нас, кто молод, — кажется, что счастье заключается в том, к чему стремишься, при условии, что это стремление увенчается успехом. Мы все ищем горсть золота в конце радуги и воображаем, что, получив ее, мы получим *высшее благо* всего сущего — счастье. И все же все, что нужно сделать человеку, это вспомнить, каким счастливым он был однажды, когда чувствовал себя хорошо физически, морально, умственно и духовно (что у всех нас бывает через редкие промежутки времени), чтобы осознать, что счастье — это всего лишь условие, и что это условие больше зависит от *состояния его собственной машины, чем от всего остального, вместе взятого*. Когда кто-то наблюдает за действиями прекрасной рыси лошади, плавным и бесшумным движением большого парового двигателя или величественным заходом солнца; или когда он слышит гармонии какого-нибудь великого композитора или еще более величественные гармонии океанских волн на пляже; или когда он размышляет о непостижимо быстрой, но богоподобной регулярности звезд и планет, он может получить слабое и краткое представление о том, что значит для машины быть в порядке. Наши человеческие машины редко бывают в таком состоянии, но иногда, без какой-либо видимой причины, человек делает глубокий, полный вдох и говорит: "Хорошо жить".

Люди, о которых только что говорилось, и великие учителя истины всех веков, в еще большей степени, увещевают нас содержать наши машины в порядке и говорят нам, как это делать.

Мир, плоть и дьявол неустанно говорят нам, как этого не делать; соблазняя нас, как змей соблазнил Еву, есть; удовлетворять все без исключения чувственные аппетиты, независимо от воздействия на внутреннюю машину. Ибо мы знаем, что эти органы чувств должны охранять наши впускные клапаны, но не делаем этого.

Почему никто не может изобрести устройство, которое автоматически регулировало бы наши впускные клапаны? Такое изобретение помешало бы нам слишком много есть, слишком много пить и слишком много курить, а также есть, пить и курить то, что вредно для машины и вредно для нашего счастья; и даже воспринимать виды, звуки и мысли нездорового рода. За этим могло бы последовать другое изобретение, которое регулировало бы наши выпускные клапаны и затормозило бы нашу речь, наши амбиции, наше стяжательство и т.д. Но не отнимут ли они у нас дарованную Богом свободу воли? Да, в значительной степени. Но таково действие Машины Цивилизации. Первобытный дикарь жил (и первобытный дикарь все еще живет) в условиях почти совершенной свободы, как и животные, которые погибают; но в огромной Машине Цивилизации мы - лишь крошечные детали. Каждый из нас, это правда, обладает некоторой свободой движения; но это похоже на "потерю движения" незакрепленной детали в грубом или плохо сконструированном двигателе; и кажется, что оно становится все меньше и меньше по мере того, как Машина становится больше и совершенствуется.

ГЛАВА XIII

ЗАВОЕВАНИЕ ЭФИРА—ДВИЖУЩИЕСЯ КАРТИНКИ—РАСЦВЕТ ЯПОНИИ И СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ

В 1884 году Мергенталер изобрел линотипную машину, в которой матрицы для литья разного типа последовательно перемещались в линию нажатием соответствующих клавиш с

алфавитной маркировкой на клавиатуре, а затем вся линия перемещалась к литейному механизму и отливалась. Это было изобретение самого четкого и совершенного характера, четко следовавшее процессам зачатия, разработки и производства и приведшее к важнейшему усовершенствованию в искусстве печати. Немногие изобретения воплощают в себе такую блестящую и оригинальную концепцию, такую превосходную конструктивность и такой полезный продукт. Результат был настолько совершенен и концепция, предшествовавшая ему, была настолько ясна, что диву даешься, как кто-то не изобрел это раньше. Зачем создавать матрицы для типа, затем приводить тип, затем размещать типы по отдельности один за другим в строке, а затем стереотипизировать их по мере их выстраивания в линию, когда намного проще просто разместить матрицы в линию, а затем стереотипизировать матрицы? Влияние этого изобретения такого же рода, как влияние изобретения техники печати подвижным шрифтом, потому что оно является усовершенствованием в этой области. Во всем мире это изобретение или предложенные им изобретения используются издателями газет и книг, в результате чего скорость и точность печати значительно повышаются, и, таким образом, облегчается работа по взаимодействию частей Машины.

В том же году Марбл повысил безопасность велосипеда, изобретя цепь с приводом назад, а Шульц изобрел хромированный способ дублирования кожи. Оба они были важны по-своему; но в 1885 году Коулз сделал более важное изобретение - восстановил (и таким образом получил) металлический алюминий из его оксида, называемого глиноземом, основного компонента глины. Полезность алюминия во многом заключается в его чрезвычайной легкости и в том факте, что в сочетании с некоторыми металлами, особенно с медью, он образует важные сплавы.

В том же году Вельсбах изобрел свою газовую мантию, что стало ценным вкладом в газовое освещение, а Бауэрс изобрел свой гидравлический земснаряд, в котором дноуглубление канала или гавани осуществлялось с помощью гидравлической силы. В том же году Ван Депозле изобрел практичное контактное устройство для снятия тока с воздушных проводов электрических железных дорог. В 1886 году Белл и Тейнтер изобрели графофон, важное усовершенствование фонографа, а Элихью Томпсон изобрел электросварку. Это было эпохальное изобретение, положившее начало совершенно новому искусству и внесшее огромный вклад не только в быстроту сварки, но и в ее точность и прочность. За последние несколько лет в это изобретение было внесено множество усовершенствований, которые увеличили его сферу применения и ценность. Многие изделия в настоящее время изготавливаются из цельного куска, который действительно цельный, хотя и состоит из нескольких частей: эти части так прочно приварены друг к другу, что стыков не видно, и они такие же прочные, как и любые другие детали.

В том же году Маттесон изобрел свой комбинированный комбайн и молотилку. В следующем году Прескотт изобрел свою ленточную пилу по дереву, а Макатур и Форрест изобрели свой процесс извлечения металлов (особенно золота и серебра) из руд с использованием раствора цианистого калия и значительно удешевили работу. В том же году Тесла изобрел свою систему многофазного электрического тока, которая сделала возможной экономичную передачу энергии на большие расстояния, которая впервые была использована при передаче энергии, получаемой от Ниагарского водопада. Это было еще одно изобретение, отмеченное первым орденом "За заслуги" за яркость и оригинальность концепции, превосходную конструктивность и полезность результата. Большинство людей лишь смутно осознают его ценность, потому что

это изобретение не стоит постоянно перед нашими глазами, подобно телефону или электрическому освещению, поскольку его вообще нельзя увидеть. Это не машина или инструмент (в общепринятом смысле этих слов), а система, фактически невидимая сама по себе, которая управляет методом проектирования, конструирования и эксплуатации видимых динамо-машин, двигателей и проводников. Подобно зародышу жизни, мы видим не ее саму, а только ее проявления.

В том же году Вельсбах представил усовершенствование своей газовой лампы накаливания, которое было ценным для случаев, когда требовалось яркое освещение, и почти сразу же завоевало популярность общественности. В следующем 1888 году Спраг произвел первую установку уличных электрических железных дорог в Соединенных Штатах и первую в мире, в которой условия эксплуатации были сложными. Успех системы Спрэга был в значительной степени обусловлен совершенством электродвигателя Спрэга, который обладал любопытным свойством быть сконструированным на принципах, которые ученые тех дней считали совершенно неправильными. Репутация Спрэга основана главным образом на его электрической железной дороге; но, с точки зрения изобретателя, изобретение Спрэгом своего электродвигателя было более высокого порядка, чем изобретение его электрической железной дороги.

В 1888 году Харви изобрел свой способ изготовления бронепластин. В том же году Истман и Уокер изобрели фотоаппарат kodak, новинка в котором состояла в основном из непрерывного рулона сенсibilизированной пленки, на которой можно было последовательно делать фотографии; а Де Шардоне изобрел свой процесс изготовления искусственного шелка из нитей, которые изготавливались путем продавливания коллодия через очень маленькие отверстия. На самом деле это было важно, но по сравнению с открытиями в области реального эфира, сделанными в том же году Герцем, они были совершенно пустяковыми.

Эти открытия были сделаны в результате экспериментов с простейшим и недорогим электрическим аппаратом в пространстве, вблизи которого искры проходили между двумя выводами катушки Румкорфа. Ранее было известно, что каждая искра сопровождала и, следовательно, представляла собой установление равновесия между двумя противоположно заряженными клеммами, и что каждый разряд носил колебательный характер — как всегда бывает при любой корректировке равновесия. С помощью простого провода, изогнутого в виде круга, за исключением того, что два конца были не совсем соединены, Герц обнаружил, что пространство заполнено электрическими волнами, которые распространяются по прямым линиям от источника (как свет) и сопровождаются колебаниями под прямым углом к направлению распространения (также как свет); а также что электрические лучи преломляются, отражаются и поляризуются, как световые лучи. Последующие эксперименты с модифицированным оборудованием измерили скорость распространения электрических волн и обнаружили, что она практически такая же, как у света.

Кому-то это может показаться не очень важным открытием "с практической точки зрения"; и, несомненно, это не так, с "практической точки зрения" некоторых людей, потому что это не влияет на количество их мирского имущества или на их легкость, комфорт и удовольствие. Однако ученые с восторгом приветствовали его; потому что он не только подтверждал электромагнитную теорию света, но и ход работы Герца продемонстрировал предполагаемый факт, что "приемник" электрических волн должен согласовываться по своим электрическим

размерам с передатчиком, чтобы в приемнике могло вырабатываться наибольшее количество электрической энергии; и это таким образом оказало помощь проводившимся тогда исследованиям того, что мы сейчас называем "беспроволочным телеграфом".

Сейчас на местах работали многие исследователи, среди которых был и скромный автор этих страниц. Реального прогресса было достигнуто немного, пока в 1891 году Бранли не объявил о своем удивительном открытии и не использовал его в своем удивительном изобретении, получившем название "когерер". Его открытие заключалось в том, что, если трубку с металлическими опилками поместить в "поле" искры электрической машины, лейденской банки или катушки Румкорфа, она (опилки) станет проводником электричества при попадании на нее электрических волн; и что она вернется в свое нормальное состояние непроводника, если ее аккуратно постучать: эффект волн заключается в том, что отдельные частицы соединяются здесь и образуют непрерывный металлический проводник; в то время как эффект постукивания заключается в том, что частицы отделяются друг от друга. Впервые этот когерер использовался вместо кольца, которое использовал Герц; но его ценность как инструмента практической полезности для достижения электрической связи без проводов была почти сразу же осознана — и продемонстрирована.

Развитие беспроводного телеграфа со времени великого открытия Бранли было таким же быстрым, широко распространенным и важным, каким когда-либо обладало любое другое новое агентство, а возможно, и в большей степени. Возможно, может быть поставлен под сомнение тот факт, что беспроводный телеграф был отдельным изобретением. Если это так, то кто был изобретателем? Верно, что изобретение не обязательно должно быть связано с каким-либо одним изобретателем, чтобы иметь право характеризоваться как изобретение; но в случае с беспроводным телеграфом, кажется, можно с уверенностью сказать, что, хотя некоторые из отдельных шагов к его достижению были изобретениями, последним шагом было просто сложение этих отдельных шагов совершенно очевидным образом, и что несколько человек выполнили его почти одновременно. Как только Бранли изготовил свой когерер, проблема, таким образом, была автоматически решена. Каждый экспериментатор понимал, что было просто необходимо использовать когерер Бранли вместо любого ранее использовавшегося приемника и "настроить" передающую и принимающую схемы на гармонию.

Первым человеком, создавшим практичную беспроводную установку, по-видимому, был Маркони в 1896 году. Как хорошо известно, расстояния, на которые могут быть отправлены сообщения, с тех пор быстро увеличиваются, как и количество и важность организаций, использующих его, крупнейшими из которых являются сами правительства различных стран. Огромное влияние беспроводной (или радиотелеграфной) связи на историю великой мировой войны слишком недавнее, чтобы нуждаться в подробностях, но, возможно, было бы неплохо вспомнить тот факт, что практически все океанские кабели находились под контролем союзников, и что "беспроводная связь" была почти единственным средством, которым располагала Германия для быстрого получения информации и отправки инструкций за пределы ее собственной береговой линии. Однако союзники почти постоянно использовали его для управления своими многочисленными военно-морскими подразделениями на море и среди самих этих подразделений; и это сделало возможными быстрые и слаженные действия между многочисленными, широко разделенными группами, которые отличали эту войну от всех предыдущих войн. Было бы трудно определить, продлила ли радиосвязь войну за счет помощи,

которую она оказала Германии, или сократила ее за счет помощи, которую она оказала союзникам. В начале войны, когда Германия направляла корабли, находившиеся далеко, это помогало Германии больше, чем союзникам; но в последние годы, когда союзники сражались с подводными лодками в Средиземном и Северном морях, это помогало союзникам больше. В целом, это, вероятно, значительно сократило продолжительность войны за счет ускорения операций.

Это напоминает нам о том факте, что общий эффект изобретений заключался в том, чтобы сделать войны более ужасными, но более краткими; и что эффект сокращения особенно заметен в изобретениях, которые повышают скорость и безопасность транспорта и связи. Другим результатом изобретения стало более широкое распространение войн; по той причине, что это связывает одни нации вместе и создает антагонизм между другими нациями, даже если они находятся далеко друг от друга. Таким образом, возникают все более крупные организации, не только как нации, но и как союзники и конфедераты. Таким образом, Япония сражалась в Азии в сотрудничестве со своими союзниками во Франции.

Исходя из предположения, что Машина будет продолжать увеличиваться в размерах, силе и совершенстве, исходя из дальнейшего предположения, что более высокоразвитые нации будут продолжать все больше контролировать менее цивилизованные нации, возможно, не так уж много поколений отделено от того времени, когда все нации мира будут разделены на очень небольшое количество групп, в каждой из которых будет доминировать одна великая нация; как в последней войне в странах Средней Европы доминировала Германия. Как весь известный мир когда-то был разделен на две группы, возглавляемые Ассирией и Вавилоном; в другое время Ассирией и Персией; в другое время Грецией и Персией; в другое время Римом и Карфагеном и т.д., и как в разные времена Европа также была разделена на две противоположные группы наций, так и весь известный мир может снова быть разделен на две противоположные группы наций: возможно, белые и желтые нации.

Столкновение боевых машин двух таких огромных организаций, усовершенствованных по мощи и скорости, какими они, несомненно, будут с годами, а изобретения будут сменять друг друга, превзойдет по своему величию все, о чем когда-либо мечтали. Это может никогда не произойти. *Никогда?* Возможно, этого никогда не произойдет; но нечто, приближающее это, произойдет, если история будет так же похожа на прошлую историю, какой она обычно была.

В 1889 году Шнайдер изобрел свой способ производства никелевой стали и тем самым усовершенствовал сталь, которая сначала использовалась для изготовления брони, а затем и для изготовления других изделий многих видов. В том же году Холл изобрел процесс производства алюминия. В следующем году Стивенс изобрел свой электрический плуг, а Мергенталер усовершенствовал свою ленточную машину. Примерно в то же время к велосипедам были прикреплены пневматические шины; и наконец-то заработало важнейшее изобретение, которое долгие годы бездействовало. Изобретатель давно умер. Знает ли он, что его изобретение теперь используется во всем цивилизованном мире? Если да, то доставляет ли ему это удовольствие?

Одной из самых неудовлетворительных сторон опыта изобретателя является трудность, с которой он сталкивается, заставляя других людей увидеть ценность его изобретений, в сочетании с тем фактом, что, когда изобретение окончательно принимается на вооружение, его участие в нем часто забывается, а иногда и намеренно игнорируется. Это особенно относится к

изобретениям высокого порядка оригинальности, которые немного опережают требования и знания большинства людей того времени, которые рассматриваются как дальновидные и долгое время не используются. Многие изобретатели прошли через чистилище, пытаясь добиться признания своего изобретения, и все же были полностью забыты, когда оно было окончательно принято на вооружение. Что еще хуже, его часто клеймили на всю жизнь как провидца, и он оставался таким даже после того, как было принято изобретение, из-за которого он был заклеен. В других случаях производители крали его изобретение и отрицали его претензии, зная, что он был слишком беден, чтобы бороться с ними всеми своими ресурсами. В других случаях бизнесмены и юристы объединялись, чтобы побудить его подписать бумаги весьма выгодного характера для бизнесменов, но в противоположность изобретателю. Во всех этих случаях дело обычно обстоит хуже для изобретателя пропорционально высокому уровню изобретения: ибо настоящий изобретатель, как и настоящий художник, обычно настолько поглощен своими мыслями, что его мало (слишком мало) заботит материальная выгода. Случай с изобретателем, который зарабатывает на изобретательстве, несколько иной. Обычно он ограничивает свои усилия созданием изобретений, которые приносят деньги, становится экспертом по важным моментам патентного права, оценивает шансы обойти существующие патенты, используя при этом их основные принципы, видит возможности для внесения небольших улучшений в деталях, способствующих практической реализации, и становится изобретателем, у которого есть лимузин.

В 1890 году Краг-Йоргенсен изобрел знаменитую винтовку с таким названием. В следующем году Бранли изобрел когерер, упомянутый на странице 305, а Парсонс изобрел свою вращающуюся паровую турбину. Паровая турбина была усовершенствованием по сравнению с поршневым паровым двигателем для многих видов работ, больших и малых. Первым паровым двигателем, изобретенным Геро, был роторный двигатель, но он, конечно, был самым неэкономичным из паровых. Первым действительно эффективным паровым двигателем был поршневой двигатель производства Уатта. Самым большим недостатком роторных двигателей всегда была потеря пара при прохождении мимо вращающихся частей без выполнения какой-либо работы, дефект, лишь в небольшой степени присущий плотно пригнанным поршням поршневых двигателей. В турбинах, изобретенных Парсонсом и другими примерно в то же время, потеря пара предотвращалась различными средствами, которые здесь нет необходимости подробно описывать, и в то же время обеспечивалось плавное движение роторного двигателя. Наибольшую выгоду, вероятно, получили океанские пароходы, на которых отсутствие вибрации и экономия веса, пространства и количества необходимого обслуживающего персонала имели большое практическое значение.

Примерно в 1890 году Эдисон изобрел кинетограф и кинетоскоп после долгой серии исследований и экспериментов. Они последовали за экспериментами, проведенными доктором Мейбриджем несколькими годами ранее, в ходе которых он сделал много последовательных снимков лошадей с очень короткими интервалами с помощью стольких же отдельных камер (например, двенадцать снимков за один шаг), а затем воспроизвел их таким образом, чтобы показать лошадей в быстром движении. Они появились также после "кодака" Истмена, с помощью которого можно было делать последовательные снимки на передвижную пленку. В кинетографе использовалось только одно предметное стекло; и пленка протягивалась за ним таким образом, что через заранее определенные промежутки времени пленка останавливалась, затвор за предметным стеклом или объективом отодвигался, и делался снимок. Движущийся механизм (сначала человеческая рука) продолжал двигаться, затвор

закрывался, и пленка перемещалась на небольшое расстояние, чтобы другая часть оказалась за стеклом объекта. Затем та же операция повторялась - и так далее. В кинетоскопе операция была обратной, в том смысле, что сделанные снимки последовательно представлялись глазу наблюдателя. В первой форме наблюдатель смотрел на них через глазок, но в последних формах изображения были перенесены на экран - что—то вроде волшебного фонаря, и стали сегодняшним "фильмом".

Здесь, опять же, мы видим изобретение высшего порядка в каждой из трех основных составляющих — концепции, разработке и производстве. Изобретений более высокого порядка не существует. Что касается их использования и полезности, то мы больше всего знакомы с ними по движущимся картинкам. Является ли для общественного блага производство такого количества шоу, на просмотр которых праздно настроенные мужчины и женщины тратят свое время, возможно, является возможной темой для поучительного обсуждения. Но движущееся изображение используется для многих целей, особенно для целей образования и исследований, помимо простого развлечения, и, несомненно, со временем оно будет использоваться все чаще и чаще. Одна из наиболее очевидных сфер его полезности заключается в создании фотографий очень быстрых движений, а затем в анализе и проверке этих фотографий, когда они представлены очень медленно и когда остановлены. Другой способ заключается в фотографировании последовательных ситуаций, которые происходили через значительные промежутки времени, а затем в быстром представлении снимков и, таким образом, демонстрации связной истории. Работая таким образом с историческими инцидентами, мы можем получить осознание взаимозависимости этих инцидентов, чего мы не можем получить никаким другим способом, и увидеть, как причина породила следствия, а следствия произошли из причин. Точно так же работу по строительству любого крупного сооружения можно продемонстрировать, быстро представив серию фотографий, сделанных на разных этапах; точно так же можно проследить рост растения или животного и почти любой прогресс.

Давайте запечатаем в своем сознании тот факт, что если мы читаем какую-либо книгу, или становимся свидетелями какого-либо происшествия, или слушаем какой-либо аргумент, или получаем какие-либо инструкции любого рода, единственная ценность для нас заключается в картинах, созданных на сетчатке нашего мозга, и в постоянстве и четкости впечатленных записей. Таким образом, любые средства, которые могут быстро произвести на нас впечатление наиболее важными картинами, должны иметь наивысшую практическую ценность как для проведения расследований событий, так и для получения выводов из них. Фактически, кинетограф и кинетоскоп - это просто имитация Эдисоном операций, происходящих внутри черепа каждого из нас; ибо мы постоянно делаем движущиеся снимки того, что видим, слышим, читаем и чувствуем; записываем их на наши собственные движущиеся чувствительные пленки и представляем их перед нашим мысленным взором по нашей собственной воле, а иногда и вопреки этому.

В 1890 году автор этой книги запатентовал "Метод наведения орудий в море", который был принят на вооружение всех крупных военно-морских сил под названием "Система наведения орудий". В 1891 году он запатентовал модификацию под названием "Оптический прицел для корабельных орудий". Эти два изобретения используются во всех военно-морских силах мира, неизмеримо повысили эффективность морской артиллерии и, следовательно, внесли важный вклад в самозащиту Машины.

В 1893 году Ачесон изобрел свой способ получения карборунда, соединения углерода и кремния, получаемого в электрической печи и используемого в абразивных целях; и в том же году Уилсон получил карбид кальция из углерода и негашеной извести, также в электрической печи. В 1895 году Линде изобрел свой процесс сжижения воздуха, и была произведена первая установка больших электровозов: это произошло в туннеле Балтимор-Огайо. В том же году Рентген сделал эпохальное открытие того, что он назвал многозначительным названием "рентгеновские лучи", которое до сих пор остается за ними.

Они были открыты Рентгеном в ходе его исследований с катодными лучами. Фактически его открытие заключалось в том, что электрические лучи исходили из той части трубки, на которую попадали катодные лучи. Они не были катодными лучами, хотя и производились ими, и обладали удивительным свойством проникать через определенные изолирующие вещества, такие как эбонит, бумага и т.д., в то время как металлы не проникали, за исключением коротких расстояний. В отличие от катодных лучей, они не отклонялись магнитами; и, по-видимому, они также не отражались и не преломлялись подобным образом. Их наиболее важным свойством было фотографирование на sensibilizированных пластинках, даже в закрытых предметных стеклах, тщательно завернутых в черную бумагу.

Наибольшая польза от рентгеновских лучей, полученных к настоящему времени, заключалась в фотографировании внутренних частей человеческого тела, поскольку лучи проходят через определенные части с меньшей готовностью, чем через другие; например, через кости с меньшей готовностью, чем через мягкие части. Поэтому переломы или смещения костей могут быть легко обнаружены. То же самое можно сказать и об образовании гноя в полостях и появлении различных аномальных продуктов. Этому открытию мы должны присвоить такую же высокую оценку, как почти любому другому, отмеченному нами в этой книге, хотя, конечно, мы не можем сказать, как долго оно продлится. В случае механических и научных изобретений, как и в случае с книгами, стихотворениями и изобретениями другого рода, вопрос о неизменности ценности или полезности может быть решен только по прошествии многих лет.

Одно из любопытных свойств рентгеновских лучей заключается в том, что они превращают воздух, через который они проходят, в проводник электричества. Насколько известно автору, до сих пор не было сделано ни одного практически полезного изобретения, основанного на этом свойстве.

В 1896 году Маркони разработал первую практически успешную систему беспроволочного телеграфирования, Финзен продемонстрировал полезность определенных лучей спектра для лечения определенных кожных заболеваний, а Беккерель открыл то, что с тех пор получило название лучей Беккереля. Экспериментируя с рентгеновской фотографией, он обнаружил, что на чувствительную пластинку, хотя и покрытую черной бумагой, воздействуют не только рентгеновские лучи, но и металлический уран и некоторые его соли; и он также обнаружил, что само присутствие урана превращает прилегающий воздух в проводник, как и рентгеновские лучи. Можно легко представить изумление, вызванное открытием таких немислимых свойств, особенно у такого обычного вещества, каким считался уран; и понятно, почему ученые сразу же предприняли напряженные усилия, чтобы выяснить, не обладают ли этими свойствами и другие вещества. В результате вскоре было обнаружено, что они действительно были у других тел. К тем телам, которые, по-видимому, обладают качеством излучающей активности определенного

рода, было применено прилагательное *радиоактивный*. Наиболее важными радиоактивными элементами являются уран, торий и радий, из которых последний неизмеримо наиболее активен и важен. Радий был открыт в 1898 году М. и мадам Кюри, а также М. Бемоном во время экспериментов с урановой минеральной смоляной обманкой. В то время некоторым людям казалось, что излучение энергии без потерь для нее самой бросает вызов теории сохранения энергии и угрожает разрушением всей науки физики. Впоследствии, конечно, было обнаружено, что радий действительно отдает часть своего вещества; что он фактически распадается в результате своих эманаций.

Насколько большое влияние окажет открытие радия, сейчас невозможно предсказать с уверенностью; но очевидно, что три последовательных и взаимосвязанных открытия катодных лучей, рентгеновских лучей и радия привнесли в Механизм новую и развивающуюся науку; и, по-видимому, возможно, что эта наука сможет, рано или поздно, установить природу атома и даже научить нас его разделять. Похоже, что атом радия действительно распадается и при распаде выделяет энергию. Энергия, которую он выделяет, настолько огромна пропорционально выделяющей ее массе, что наводит нас на мысль о почти бесконечном источнике доступной энергии, если можно заставить другие вещества распадаться. Говорят, что один грамм радия может выделять количество тепла около 100 калорий в час; этого тепла достаточно, чтобы поднять температуру 100 граммов воды на 1 ° по Цельсию, *просто существуя*. Это правда, что радий - самый дорогой предмет в мире, но это только из-за трудностей его получения в настоящее время. Теперь, если радий настолько потенциально силен и так легко распадается, представляется возможным, что другие вещества, менее легко распадающиеся, могли бы излучать большую энергию, если (или когда) будет найдено средство для их распада.

Теперь напрашивается интересный вопрос о том, что произойдет, если какой-нибудь человек однажды случайно обнаружит средство разложения — скажем, углерод - и непреднамеренно разложит несколько тонн угля на Уолл-стрит. Мы знаем, что иногда происходит, когда случайно взрываются груды взрывчатки. Но взрывчатые вещества - это всего лишь химические соединения, и по сравнению с атомами радия их энергия, выделяемая при расщеплении, относительно микроскопична. Мы помним историю о переполохе, вызванном экспериментом монаха по приготовлению порошка, когда смесь взорвалась и пестик вылетел из ступки и разлетелся по комнате. Представьте, что взрывается несколько тонн атомов углерода.

В 1894 году между Китаем и Японией разразилась давно предвещавшаяся война. В 1854 году, когда commodore Перри отправился в Японию и выдвинул фактический ультиматум, в результате которого Япония открыла свои морские порты для мировой торговли, Китай и Япония находились на одном уровне цивилизации, хотя Китай был во много раз больше по площади и населению. Но народ Японии отличался от народа Китая существенной ментальной характеристикой воображения, по крайней мере, таковыми были их правители. Ибо эти правители, отмечая превосходящую мощь иностранных военных кораблей по сравнению с их собственными и исходя из этого из условий стран, которые производили эти военные корабли, а также которые производили на борту военные орудия, которые были намного лучше японских, составили мысленную картину того, что однажды произойдет с Японией, когда эти военные корабли придут в Японию и потребуют подчинения. Возможно, для создания такой картины не требовалось большого воображения; но факт, по-видимому, таков, что ни одна другая азиатская нация и ни одна африканская нация не сделали этого. Затем японцы создали другую картину,

которая требовала выдающегося воображения; и это была картина Японии, изучающей искусство иностранного дьявола, а затем использующей это искусство, чтобы держать в страхе самого иностранного дьявола.

Нам, оглядывающимся назад на совершенно четкий послужной список Японии, достигнутый с тех пор, может показаться, что добиться этого результата не так уж сложно. Но ни одна другая нация в мировой истории никогда не шла параллельно этому или даже приближалась к нему. Чтобы оценить это, человек должен напрячь все воображение, на которое он способен, и увидеть себя в Японии таким, каким она была в 1854 году, среди всех влияний истории и окружающей среды, преобладавших тогда, со всеми сопутствующими невежеством, предрассудками, инертностью и расовой гордостью. Во всем мире существует единодушное мнение, что успехи Японии с 1854 года были поразительными. Частью скромной попытки, предпринятой в этой книге, является показать, что во всех великих достижениях результат следует приписывать главным образом первоначально сформированной оценке ситуации и решению (изобретению), принятому для ее удовлетворения. "Это *главное* действие": остальное следует по результатам.

Война между Китаем и Японией и, в большей степени, результат этой войны ясно и впечатляюще демонстрируют влияние изобретений на историю; потому что победители были победителями просто потому, что они воспользовались изобретениями, сделанными в Европе и Америке. Не было заметной разницы физически в пользу японцев. Была ли разница морально, у нас нет возможности судить. Была ли разница ментально? У нас есть отличный способ судить об этом — тот факт, что японцы правильно оценили ситуацию и пришли к правильному решению, в то время как китайцы - нет.

В войне, которая произошла десять лет спустя между Японией и Россией, влияние изобретательства было еще более очевидным и поразительным по той причине, что в 1854 году Япония была фактически полуварварской страной, в то время как Россия была одной из пяти великих держав цивилизации и христианского мира; и все же ровно через пятьдесят лет Япония продемонстрировала свое равенство с Россией в решающем суде войны на суше и позорно победила ее в не менее решающем суде войны на море.

Почему? Потому что за эти пятьдесят лет Япония воспользовалась изобретательской помощью больше, чем Россия; в результате, когда они предстали перед верховным трибуналом, у Японии были лучшие методы, лучшее оборудование, лучшие планы, лучшие солдаты, лучшие корабли, лучший *рекламный ансамбль*. Самым важным предметом был изобретенный автором морской телескопический прицел. Это стало причиной неизмеримо превосходящего артиллерийского вооружения японцев в решающем морском сражении при Цусиме.

Относительно войны Японии с Китаем в 1894 году можно сказать те же истины, хотя и не с таким акцентом, поскольку результаты были не столь ошеломляющими. Обе войны демонстрируют одни и те же принципы, хотя и с разной степенью убедительности. Обе войны показывают, что влияние изобретательства заключалось в создании Машины, мощной не только для мира, но и для войны; для оказания наибольшей помощи тем нациям, которые пользуются ею с наибольшим мастерством и энергией, и, следовательно, для стимулирования амбициозных и дальновидных людей к изучению любых знаний, которые предоставляет мир. Наиболее четко обозначено исследование ресурсов физики и химии, а также опыта, зафиксированного в истории.

В 1897 году Генри А. Уайз Вуд изобрел autoplate, машину для изготовления печатных форм, ранее изготавливавшихся вручную, которая в четыре раза увеличивала воспроизведение печатной страницы на печатных формах. Это изобретение облегчило и удешевило стоимость печати и, следовательно, стало ценным дополнением к Машине.

В 1898 году между Соединенными Штатами и Испанией разразилась война, преподавшая нам уроки, аналогичные урокам японских войн. Диспропорция материальных ресурсов была велика и была в пользу Соединенных Штатов. Тем не менее, в начале шестнадцатого века многие считали Испанию величайшей из всех держав, в то время как территория, позже перешедшая к Соединенным Штатам, была диким владением дикарей. Почему Испания так низко пала в столь молодой стране, живущей в трех тысячах миль от европейской цивилизации? Потому что она потеряла зрение; потому что она заразилась болезнью низости, которую быстро нажитое богатство, особенно нажитое нечестным путем, часто приносило народам; потому что она перестала поощрять такие яркие видения, какие поощряла во времена Колумба и Магеллана, и погрузилась в оцепенение отсутствия воображения. Соединенные Штаты, с другой стороны, видели такие видения и следовали им, чтобы узнать, что лежит за их пределами; и воплощали все, что могло быть воплощено в практических проектах, машинах, методах и инструментах всех видов. Соединенные Штаты использовали все возможные преимущества возможностей изобретательства, а Испания - нет.

Важным результатом этой войны стало доказательство того, что комар является переносчиком желтой лихорадки и многих других заболеваний, и его широкомасштабное использование на Кубе и в других испано-американских странах.

Едва эта война закончилась, как в 1899 году разразилась война между Великобританией и Бурской Республикой в Южной Африке. То, что Великобритания смогла вести эффективную войну на таком большом расстоянии и, в конце концов, одержать победу, свидетельствует о важном влиянии изобретательства. Она одержала победу главным образом благодаря превосходящей мощи своей военной машины; но она была в состоянии постоянно создавать и совершенствовать ее, настойчиво используя возможности изобретательства. Возможности, которые она использовала, стали особенно заметны, когда возникла необходимость в транспортировке необходимых войск, орудий, боеприпасов и припасов через обширные океанские просторы и обращении с ними на чужой территории; в совершенно новых условиях и против осторожного, но умелого и агрессивного противника.

Эта война еще не закончилась, когда в Китае вспыхнуло боксерское восстание, и миру был преподан урок, который стал еще более наглядным. Ибо китайское правительство было, пожалуй, самым старым в мире, а китайская нация - самой многочисленной. Восстание выросло из серии агрессий со стороны некоторых европейских держав, особенно Великобритании, Германии, Франции и России, которые заключались в фактическом присвоении под различными предлогами определенных важных позиций и ценных участков территории в Китае. Из-за того, что Китай утратил свое видение и даже не был стимулирован к осознанию фактов примером Японии, Китай в то время представлял собой бессвязное скопление отдельных государств и организаций; хотя предполагалось, что при императоре в Пекине он должен был быть единой нацией. Из-за отсутствия такой нервной системы, которую каждой цивилизованной нации дают ее железные дороги, почта, газеты, телеграф и телефоны, Китай представлял собой мягкую и почти аморфную массу; без определенной цели и без силы, ни

внешней, ни внутренней. Китай не был машиной ни в каком собственном смысле этого слова и поэтому был неспособен к каким-либо эффективным действиям. Результатом было то, что, хотя дело боксеров было не только справедливым, но и похвальным, все движение вылилось в серию прискорбных зверств, совершенных боксерами в Пекине, за которыми последовал насильственный ввод в эту древнюю столицу нескольких тысяч солдат из основных цивилизованных стран и быстрое и полное подавление всего восстания.

Там, в Пекине, в последние дни 1900 года, можно было видеть две контрастирующие группы народов, представляющих высокоорганизованную и эффективную Машину Цивилизации, с одной стороны, и ее грубую и неэффективную предшественницу - с другой. В чем была причина огромной разницы между группами? В физической силе, размерах и мужестве разница была незначительной, если таковая вообще наблюдалась; и все же один падал раньше другого, как кегли перед шаром для боулинга. Кто-то может сказать, что разница была вызвана различием в расе. Тем не менее, японцы принадлежали к той же расе, что и китайцы, и японские войска так же заметно превосходили китайские, как и войска любой другой нации: фактически, существовало общее мнение, что японские войска превосходили все остальные, за исключением немецких. Кто-то может сказать, что это было из-за разницы в религиях. Тем не менее, японцы исповедовали практически ту же религию, что и китайцы. Конечно, первостепенное различие заключалось в уровне цивилизации. Чем было вызвано это различие в цивилизации? Ясно, что это было вызвано множеством причин; но, по-видимому, есть две причины, более важные, чем остальные: разница в отношении к возможностям изобретения и разница в том, что было названо "боевым духом".

Но боевой дух и восприимчивое отношение к изобретениям обычно проявляются вместе, хотя боевой дух иногда может дремать в изобретательных и предприимчивых людях; может дремать даже в течение значительных периодов, когда условия мирные и царит процветание. Но Ахилл — (так гласит легенда) — одно время скрывался, одетый в женскую одежду, тихий и никем не замеченный. И все же, когда внезапно зазвонил горн, он схватил меч и шит. И так, в 1914 году и за несколько лет до этого Великобритания, Соединенные Штаты и Франция дремали под наркотическими чарами пацифизма; но когда внезапно немецкая военная машина двинулась на них, каждая нация и все три нации вместе поднялись в быстром и все же величественном вооруженном ответе и доказали, что их боевой дух не умер, хотя и спал.

ГЛАВА XIV

ПЛОД ИЗОБРЕТЕНИЯ

Двадцатый век стал плодом всего, чего достигли изобретения за прошедшие века. Когда она открылась, мир сильно отличался от того, каким он был раньше, даже в недалекие времена. Это сильно отличалось от мира 1850 или даже 1875 года, поскольку за прошедшие годы было сделано и использовано множество изобретений.

Последняя четверть девятнадцатого века, промежуток между 1875 и 1900 годами, была названа "индустриальной эпохой" из-за огромного прогресса, достигнутого во всех промышленных приборах, и последующего роста размеров, богатства и мощи промышленных организаций всех

видов. В частности, значительно расширились организации, занимающиеся системами транспорта и связи, а также производством множества необходимых им приборов. Расширились и другие организации, поскольку совершенствование и расширение средств транспорта и связи сделало возможным существование и успешное функционирование организаций во многих отраслях деятельности, что было невозможно ранее. Города увеличивались в площади и населении; здания увеличивались в размерах и особенно в высоте; железных дорог становилось больше, протяженность маршрутов и скорость движения увеличивались; локомотивы и автомобили росли пропорционально; колледжи, больницы, церкви, клубы, научные организации, благотворительные общества — все, казалось, началось примерно в 1875 году и росло со все возрастающей скоростью год за годом. Но наибольший прогресс был достигнут в морских перевозках; ибо к 1900 году море превратилось в плоскость, по которой пароходы передвигались со скоростью, уверенностью и безопасностью, соперничающей со скоростью железнодорожных составов на суше.

Наиболее непосредственными и важными факторами, которым следует приписать все эти достижения, были усовершенствования парового двигателя, электрического телеграфа и производства стали; также изобретение динамо-электрической машины, электрического освещения и телефона. Эти факторы придали такую мощь, определенность и скорость Механизму Цивилизации, что нации, присоединившиеся к нему и ставшие его неотъемлемой частью, быстро продвинулись в процветании, как фактическом, так и относительном, по сравнению с нациями, которые этого не сделали.

В 1900 году великими нациями мира были Великобритания, Франция, Германия, Соединенные Штаты и Япония. Из них Япония достигла наибольшего прогресса в цивилизации за предыдущие полвека, затем Соединенные Штаты, затем Германия, затем Великобритания, а затем Франция. Страной, которая больше всего увеличила территориальные размеры, была Великобритания. В 1900 году Британская империя, включая Индию, занимала около четверти всей поверхности земли. В нее входили, помимо Великобритании и Ирландии, пять самоуправляющихся колоний, Доминион Канада, Австралийское Содружество, Южно-Африканский союз, Нью-Фаундленд и Новая Зеландия, в дополнение к 1800 000 квадратных миль Британской Индии и ее трехсотмиллионному населению. Франция "расширилась" как в Африке, так и в Азии; то есть она завоевала территорию на этих частично цивилизованных континентах. Германия поступила аналогичным образом, а Россия подчинила себе кочевые и полукочевые племена Центральной Азии. Соединенные Штаты захватили лишь небольшую территорию, включавшую Филиппины и Порто-Рико; поскольку они расширили свою конструктивную энергию и мастерство в освоении обширной и плодородной территории в пределах своих собственных границ. Япония лишь незначительно расширилась на реальной территории; применение ее конструктивных талантов срочно требовалось дома.

Можно заявить, что изобретательству не следует приписывать какую-либо из этих экспансий по тем причинам, что увеличение своих владений является инстинктом человеческой природы, и что колонизация диких земель всегда была любимым занятием великих народов. Верно. Но изобретения, перечисленные в этой книге, и средства, которые они предоставили для быстрого, надежного и безопасного перемещения в отдаленные места; для доставки в эти места определенных орудий завоевания, таких как ружья и порох; и для последующего обеспечения покоренных народов лучшими удобствами для жизни, более справедливыми законами и

лучшим правительством любого рода, были эффективными средствами достижения цели, которая не могла быть достигнута без них.

Могут возразить, что были опущены основные факторы всех этих достижений: коммерческая предприимчивость купцов, дальновидная мудрость государственных деятелей, доблесть и мастерство стратегов и (за всем этим) мужество и предприимчивость первых исследователей. То, что они были опущены, верно; по той причине, что это обсуждение предназначено для того, чтобы указать только на то, что сделало invention. Очевидно, что основным стимулом колонизации была коммерческая выгода и что инициаторами планов колонизации обычно были торговцы. Столь же очевидно, что государственным деятелям следует приписать разработку и осуществление мер, необходимых для того, чтобы сделать любую схему колонизации эффективной; и столь же очевидно, что стратеги и исследователи проделали работу, без которой никакая экспансия вообще была бы невозможна. Тем не менее, должно быть ясно, что существенное различие между завоевателями и покоренными, по причине которого нецивилизованные были завоеваны цивилизованными, заключалось в средствах, которыми цивилизация снабжала цивилизованных. Колонизация и завоевания происходили с самого начала письменной истории и раньше; но со времен Тутмоса III в Древнем Египте и до наших дней завоеватель и колонизатор почти во всех случаях были более цивилизованными, чем их жертвы. Верно также, что дикари иногда наводняли цивилизованные страны и даже завоевывали их, поскольку Аларих захватил даже Рим: но до настоящего времени плоды таких завоеваний не были постоянными, в отличие от плодов колонизации.

Итак, в 1900 году Машина Цивилизации работала во всех частях света: на мрачном африканском континенте, в пустынях Азии, в диких регионах Австралии и даже в океане. На самом деле, именно в океане Машина работала с наибольшей эффективностью; ибо нигде больше мощь и гармония механизмов всех видов, инертных и человеческих, не проявляются в таком совершенстве, как на огромных пароходах в море.

Таким образом, мы, по-видимому, можем с уверенностью заключить, что, хотя изобретение было лишь одним из многих факторов создания условий, царивших во всем мире в 1900 году, изобретение было иницирующим фактором. Именно изобретательность подсказала исследователю, что он должен исследовать; торговцу, что он запускает свое предприятие; государственному деятелю, что он должен поощрять торговца и помогать ему мудрыми законами; стратегу, что он должен составлять такие-то планы, чтобы справиться с возникшими чрезвычайными ситуациями. Наконец, именно изобретение сделало возможной фактическую транспортировку исследователей, торговцев и войск в назначенные места и сделало успешными операции, которые там проводились.

Но Машина все еще продолжала расти. В 1900 году Хьюитт изобрел свой прекрасный электрический фонарь на парах ртути, а в 1901 году Сантос-Дюмон изобрел свой воздушный корабль и продемонстрировал его практичность, обойдя на нем Эйфелеву башню в Париже и вернувшись на то место, с которого стартовал. Этот подвиг положил начало той великой череде подвигов с использованием дирижаблей, с которыми мы теперь так хорошо знакомы и за которыми обещают последовать условия для передвижения по всему миру по воздуху.

В 1900 году автор этой книги запатентовал метод управления движениями судов, заключающийся в использовании радиотелеграфии. Это изобретение недавно было доведено

до стадии практического применения военно-морским флотом Соединенных Штатов. Оно было использовано в июле 1921 года для управления "Айовой" при бомбардировке самолетами.

В 1903 году состоялся первый успешный полет на аэроплане, который совершили братья Орвилл и Уилбур Райт в Китти-Хок, Северная Каролина. Это было эпохальное приключение; оно положило начало эпохе, которую уже называют Воздушной эпохой, и которая приведет к переменам столь масштабным, что наше воображение не сможет их представить.

Интересный и поучительный факт, связанный с этим полетом и с самолетом в целом, заключается в том, что самолет не был осуществим и не мог быть осуществлен до изобретения и разработки двигателя внутреннего сгорания; потому что все предыдущие двигатели были слишком тяжелыми. Это иллюстрирует тот факт, на который иногда ссылаются в этой книге, что одним из наиболее важных факторов влияния изобретения является то, что каждое новое изобретение способствует последующим изобретениям. *Влияние изобретений носит кумулятивный характер.*

В 1905 году Элмер Сперри изобрел свой гироскопический компас, на который не влияет земной магнетизм и который указывает на истинный север. В 1907 году он изобрел свой гироскопический стабилизатор, который значительно уменьшает качку кораблей, самолетов и т.д.

Между тем попытка создать цветную фотографию привлекала постоянное внимание многих научных экспериментаторов, но без особого практического успеха. Достижения Беккереля, Липпмана, Жюли, Люмьера, Финлея и других, несомненно, заложили первые основы; цветная фотография благодаря их усилиям стала свершившимся фактом. Однако пока это искусство все еще находится в зачаточном состоянии и, следовательно, не достигло той стадии зрелости, которая позволяет нам оценить, какое значение оно в конечном итоге приобретет.

В 1908 году Гольдшмидт изобрел термитный процесс сварки; термит представлял собой смесь алюминия с некоторым количеством оксида металла, такого как оксид железа. Когда эта смесь воспламеняется, кислород покидает железо и соединяется с алюминием, вызывая огромное повышение температуры и, как следствие, образование расплавленного железа. Эта расплавленная масса, выливаемая на концы двух кусков железа, одновременно сваривает их вместе. В следующем году Хирам Максим изобрел свой глушитель для огнестрельного оружия, с помощью которого шум, возникающий при стрельбе из пистолета, значительно уменьшается. Насколько ценным это будет вкладом в работу Машины, на данный момент невозможно с уверенностью предсказать.

В 1910 году Генри А. Уайз Вуд изобрел свой печатный станок, который более чем удвоил скорость печати, выпускал тысячу газет самого большого формата в минуту и напрямую повысил надежность Машины.

В 1911 году Гленн Кертисс создал свою эпохальную летающую лодку, Джаст и Ханаман изобрели вольфрамовый электрический фонарь, а Драгер - свой пульмотор для оживления людей, которые были задушены или частично утонули, путем нагнетания кислорода в их легкие. Электродвигатель неожиданно широко вошел в обиход и уже зарекомендовал себя как часть Машины с признанной ценностью. Он относится к классу лечебных средств, в полезности которых никто не сомневается и за которые все признают долг благодарности человечества изобретателям.

В 1912 году автор этой книги изобрел торпедоплан, простую комбинацию автомобиля-торпеды с самолетом, сконструированный таким образом, что самолет может доставить торпеду в заранее определенную точку вблизи корабля противника, а затем сбросить ее, одновременно приводя в действие пусковой механизм торпеды: так что торпеда упадет в воду, а затем продолжит движение своим ходом к своей жертве. Поскольку торпедоплан сочетает в себе самое мощное оружие с самым быстрым средством передвижения, многие офицеры военно-морского флота считают его изобретением первостепенной важности, которое угрожает стереть с лица земли все надводные боевые корабли. Во время мировой войны он играл лишь второстепенную роль, хотя эффективно использовался англичанами и немцами. Наш военно-морской флот вообще не использовал его, поскольку министр Дэниэлс отверг его. Британский военно-морской флот уже принял его на вооружение как главное орудие войны и построил два специально спроектированных быстроходных судна, каждое из которых несет по двадцать торпедных аппаратов. Кажется очевидным, что такой корабль, если он достаточно быстр, чтобы держаться вне досягаемости орудий линкора, мог потопить его без особых проблем.

В том же году Флекснер открыл свой антитоксин для лечения цереброспинального менингита, а Эдисон изобрел кинетофон, комбинацию фонографа и кинетоскопа. Пока что это не сработало с таким полным успехом, чтобы оправдать его внедрение в обиход. Представляется вероятным, что кто-то в конечном итоге предоставит ссылку, которая, очевидно, необходима, и заставит голос и изображение на экране взаимодействовать в унисон, как им и положено. Два года спустя Флекснер выделил бациллу детского паралича, а Плотц - бациллу сыпного тифа.

Мировая война, разразившаяся в августе 1914 года, была отмечена гораздо большим использованием новых изобретений, чем любая война до этого, и предвещала еще большее использование новых изобретений в следующей войне.

Первым свидетельством применения какого-либо нового устройства был град тяжелых снарядов, обрушившийся на вершины бельгийских фортов; форты были спроектированы так, чтобы противостоять снарядам с их боков. Позже выяснилось, что снаряды были выпущены из минометов, о существовании которых никто и не подозревал. Вскоре после этого немецкие подводные лодки продемонстрировали такие качества, как выносливость и радиус действия, которые требовали новой техники; а затем последовали атаки на войска союзников с применением отравляющего газа, которые почти увенчались успехом. Союзники ответили новыми изобретениями, особенно в области беспроводного телеграфа и телефонии, минами, "глубинными бомбами" и "подслушивающими устройствами"; последние использовались под водой для обнаружения передвижений подводных лодок. Многие другие изобретения были почти на грани практического применения, когда было подписано перемирие, но не были полностью готовы; это показывает то, что часто демонстрировалось ранее, что изобретения для использования на войне, как и все другие приготовления к войне, должны быть полностью готовы к использованию до начала войны.

Как только в Европе разразилась война, настоящий автор начал настаивать на том, чтобы Соединенные Штаты максимально развивали военно-морское дело и военную авиацию; для того чтобы, когда мы, наконец, вступим в войну, у нас были в распоряжении большие силы бомбардировочных самолетов и торпедопланов. Когда мы, наконец, вступили в войну, в апреле 1917 года, он постоянно призывал нас создать большие военно-воздушные силы и направить их в Европу, чтобы предотвратить выход немецких подводных лодок с их баз, разрушить эти базы и

потопить корабли германского флота. Эти предложения были отвергнуты госсекретарем Дэниэлсом как невыполнимые; но последующие события доказали, что они были вполне осуществимы; фактически, для их осуществления в Англии была организована экспедиция, когда было подписано перемирие.

Интересно рассмотреть, как повлияло бы на войну (и, следовательно, на всю последующую историю), если бы Соединенные Штаты направили большие силы бомбардировочных самолетов и торпедопланов в Европу вскоре после того, как мы вступили в войну весной 1917 года. Это мы легко могли бы сделать, если бы начали готовить их, когда предложение было впервые сделано; или даже спустя значительное время после этого. Конечно, война была бы значительно сокращена и многие страдания предотвращены.

Изобретения и открытия, сделанные с начала Великой войны, хотя некоторые из них, очевидно, важны, настолько свежи, что мы не можем с уверенностью утверждать, каким будет их эффект; и по этой причине автор просит разрешения завершить свой краткий рассказ на этом месте.

Примечательным фактом, отмечаемым в истории изобретательства, является то, что оно было почти полностью ограничено Египтом, Ассирией, Вавилоном, Китаем, Персией, Грецией, Италией, Германией, Францией, Великобританией и Соединенными Штатами, а также несколькими людьми в этих странах. Теперь именно в этих странах была развита высочайшая степень цивилизации, *именно от них другие нации почерпнули свое*. Еще более примечательно почти полное отсутствие изобретательности у женщин, поскольку миссис Эдди и мадам Кюри, похоже, единственные женщины, которые внесли свой вклад в действительно оригинальную и важную работу.

Другим примечательным фактом является то, что идеи-зародыши, из которых были созданы все изобретения, были очень немногочисленными и очень крошечными. Но какое многочисленное и важное потомство было произведено на свет; и насколько совершенно невозможной была бы сейчас цивилизация, если бы не несколько основных изобретений и некоторые усовершенствования, внесенные в них! Мы можем осознать это, если попытаемся представить себе эффект удаления хотя бы одного из основных изобретений (и даже некоторых производных изобретений) из Машины Цивилизации.

Попытайтесь представить, что произошло бы, если бы, например, изобретенное искусство письма было внезапно утрачено. Разве весь цивилизованный мир не погрузился бы в хаос, как только этот факт был бы осознан? Подобное расстройство возникло бы, хотя, возможно, и не так быстро, если бы люди внезапно забыли, как печатать, или даже как пользоваться телеграфом, телефоном или сравнительно неважной пишущей машинкой. Попробуйте представить, что произошло бы хотя бы в одном городе, — скажем, в Нью-Йорке, — если бы пишущую машинку внезапно изъяли! Разве весь бизнес Нью-Йорка не был бы парализован за один день? Или представьте, что все машины для производства и использования электроэнергии для подачи света и электроэнергии внезапно выйдут из строя. Не возникнет липаники в течение двадцати четырех часов или меньше? Представьте себе, что все лифты должны были остановиться. Представьте себе, что произойдет, если паровая машина внезапно перестанет работать, и все пароходы и железнодорожные составы остановятся, и бесчисленные промышленные колеса, которые прямо или косвенно приводятся в движение паром, перестанут вращаться.

Представьте себе, что порох перестал бы действовать и что дикари могли бы на равных противостоять современным армиям.

Кто-то может заявить, что эта аргументация не доказывает так много, как кажется, в отношении влияния изобретения, по той причине, что она включает в себя внезапное изменение, и что каждое внезапное изменение приводит к результатам, которые вызваны просто внезапностью изменения. Итак, давайте согласимся с этим, а затем представим, что предлагаемые изменения будут происходить не внезапно, а очень медленно. Представьте, например, что мы обнаружили бы, что различные изобретения, упомянутые в этой книге, постепенно перестают действовать, но что они не прекратятся полностью в течение двадцати или даже сорока лет. *Разве нет уверенности в том, что человеческая раса вернется к дикости после того, как эти изобретения перестанут действовать?*

ГЛАВА XV МЕХАНИЗМ ЦИВИЛИЗАЦИИ И ОПАСНОЕ НЕВЕЖЕСТВО ОТНОСИТЕЛЬНО НЕГО, ПРОЯВЛЯЕМОЕ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ДЕЯТЕЛЯМИ

Благодаря работе изобретателей всех мастей и помощи, оказанной бесчисленным количеством мудрых и добрых мужчин и женщин, была создана Машина Цивилизации, которая является чрезвычайно замечательной и совершенной.

Чтобы содержать огромную Машину в порядке и уметь обращаться с ней, большое количество людей получили образование по специальностям, относящимся к различным ее частям. Первыми людьми, вероятно, были воины, которые защищали те маленькие Машины, которые различные племена построили в своих маленьких деревнях и городках. Следующими, вероятно, были короли или правители, командовавшие воинами; а затем священники, которые прививали людям различные добродетели, такие как верность, мужество, честность и т.д., которые способствовали дисциплине личности и, как следствие, солидарности племени. Вероятно, следующими пришли земледельцы, которые обрабатывали землю; а затем пришли изобретатели, которые помогали воинам и земледельцам, изобретая орудия, помогающие им выполнять свою работу. Представляется вероятным, что следующими появились ремесленники; и что именно благодаря их совместной работе с изобретателями концепции изобретателей были воплощены в орудиях практической полезности и ценности. По мере того как шло время и производились орудия труда, состоящие из двух или более частей, деятельность ремесленников расширялась, чтобы заботиться об этих орудиях труда и поддерживать их в исправном состоянии. Лук истрелы, например, не работали бы должным образом, если бы веревка не была натянута до нужной степени, оперение стрел не было выпрямлено, концы веревок должным образом закреплены на луке и т.д. Точно так же механизмы, изготовленные для прядения, ткачества и изготовления керамики, должны были содержаться в надлежащем состоянии и регулироваться; и если бы мы могли осознать тот небольшой объем механических знаний, который существовал в первобытные времена, мы, вероятно, также осознали бы, что

трудности поддержания этих примитивных приспособлений в хорошем рабочем состоянии были столь же велики, как аналогичные трудности сейчас с самым сложным печатным станком.

Кроме того, ремесленники требовались не только для поддержания механизмов в хорошем состоянии: для управления ими требовался более высокий уровень мастерства. Мы вынуждены прийти к выводу, что, как только были изготовлены механизмы, возникла потребность в мастерах, обученных управлять ими. И не только это: тот факт, что механизмы приводились в действие, то, что пряли лен и ткали ткани, изготавливали и выпекали керамику, а также то, что в бою использовались луки и стрелы, доказывают, что операторы действительно обучались мастерству в различных искусствах. Это означает, что, как только была запущена Машина Цивилизации, операторы, квалифицированные в тех видах работ, которые требовала эта Машина, были обучены различным своим частям и выполняли назначенную им работу.

Более того, не только машины из латуни, железа и дерева требовали квалифицированных операторов: отдельные человеческие машины постоянно выходили из строя, и люди были обучены любым знаниям, которые содержал в себе мир, чтобы поддерживать их в хорошем состоянии. Так появился на свет врач.

Торговец, должно быть, развился вскоре после земледельца и ремесленника, чтобы действовать как агент по передаче продуктов почвы и механизмов во владение потребителей.

По мере того как племя или нация увеличивались в размерах, необходимо было создавать законы, регулирующие образ жизни их членов, разрешающие споры, наказывающие за правонарушения и регулирующие поведение в целом. Таким образом, постепенно развивался юрист.

Поэтому представляется вероятным, что даже в доисторические времена воины, правители, священники, врачи, земледельцы, изобретатели, ремесленники, торговцы и юристы были заняты работой, и что деятельность людей была разделена в основном между этими классами.

Деятельность людей сейчас разделена аналогичным образом. Фактически, именно с помощью этих отдельных действий управляются *отдельные части* Машины. О том, что эти отдельные части обрабатываются хорошо, убедительно свидетельствует прогресс, достигнутый в этих частях.

Однако, несмотря на этот факт, ни одна книга по изобретениям не была бы полной, в которой не указывалось бы, что с Машиной, *в целом*, плохо обращаются.

Машиной в каждой стране, конечно, управляет правитель и его помощники. Первоначально правитель справлялся с этим в одиночку; но по мере того, как она усложнялась и увеличивалась в размерах, задача стала слишком велика для одного человека, и в помощь ему были назначены советники и министры. Людей, выполняющих такие задачи и связанные с ними задачи, мы теперь называем государственными деятелями.

Теперь фактическое управление Машиной Цивилизации находится в руках государственных деятелей каждой страны. И все же хорошо известен факт, что, хотя в мире очень мало людей, настолько мудрых и образованных, что они много знают о Машине или любой из ее частей, все же не из мудрого и образованного класса избираются великие правительственные чиновники!

Истинность этого утверждения нельзя разумно отрицать. То, что вся безопасность Механизма Цивилизации находится в руках людей, не обученных управлению государством, неоспоримо. На самом деле, весь статус государственного искусства обескураживающе расплывчат; ибо за весь грандиозный прогресс человечества, по-видимому, не развилась ни наука о государственном искусстве, ни какая-либо система обучения, чтобы практиковать его. Кажется, что не существует устоявшихся принципов государственного управления, нет литературы, кроме исторической, и мало деятельности, кроме оппортунистической. Кажется, что государственному деятелю не требуется никакого специального образования или каких-либо достижений; ибо во всех странах, независимо от их формы правления, люди занимают должности, обладающие максимальной человеческой властью для добра и для зла, с небольшим предыдущим опытом или подготовкой и без необходимости сдавать какие-либо экзамены любого рода!

Этот факт требует внимания. Какой смысл обучать людей обращению с отдельными частями Машины, если с Машиной в целом должны обращаться неподготовленные люди? Какой смысл обучать инженеров, воинов, священников, врачей, юристов и торговцев обращаться с их отдельными частями, если Машиной в целом должны управлять государственные деятели, которые не были обучены обращаться с ней? Должно быть очевидно, что ни один человек не сможет управлять Машиной в целом, если он не поймет Машину в целом, а также не поймет все ее части настолько, чтобы осознать свое отношение к целому. *Ни один человек не сможет хорошо управлять какой-либо машиной, будь то большая или маленькая, без таких знаний.* Например, ни один человек не может быть хорошим капитаном линкора, пока он не потратит много лет на овладение необходимыми знаниями. Незнание частей и устройства линкора в целом недопустимо для капитана линкора. Почему должностным лицам, занимающим более высокие посты в правительстве, допускается незнание отдельных частей и всего комплекса их соответствующих обязанностей?

То, что в мире мало людей, которые разбираются во всех различных частях Машины в достаточной степени, чтобы понять Машину в целом, безусловно, прискорбно; то, что почти никто из этих немногих людей не выбран на должности государственных деятелей, опасно до последней степени. Потому что Машина стала чрезвычайно сложной; и у нее есть то общее свойство, которое присуще всем машинам, что повреждение какой-либо части влияет на все в целом. Это качество очень ценно, на самом деле оно необходимо; но оно несет в себе угрозу для всей машины, если ею управляют неквалифицированные люди. Машина Цивилизации была очень близка к тому, чтобы быть разбитой в Мировой войне; потому что государственные деятели Франции и Великобритании были настолько неэффективны в самой важной части своей работы (охране Машины в целом), что они позволили Германии застать их врасплох.

Чем дольше это условие будет сохраняться, тем большей будет становиться опасность для Машины Цивилизации. Ресурсы изобретений безграничны. Ресурсы изобретений почти нетронуты. Каждое новое открытие или изобретение прокладывает дорогу множеству других. Эти изобретения и открытия улучшают и расширяют Механизм; но они усложняют его все больше и больше и требуют от государственных деятелей больших знаний; точно так же, как увеличение сложности кораблей требует больших знаний от капитанов.

С помощью Теории вероятностей можно математически доказать, что, если есть какой-либо шанс, что может произойти определенная авария, она обязательно произойдет когда-нибудь,

если допустить продолжение действия предрасполагающих причин; и что, следовательно, любая машина, с которой неумело обращаются, когда-нибудь выйдет из строя, если допустить продолжение неумелого обращения. Это устанавливает вероятность того, что наша Цивилизационная машина когда-нибудь потерпит крушение, если государственные деятели не будут обучены обращаться с ней.

По-видимому, необходимо изобретение, которое обеспечит адекватные знания высокопоставленным чиновникам в правительствах. Но на самом деле такое изобретение не нужно, потому что просто необходимо использовать изобретение, сделанное и применявшееся в Греции много веков назад. Это изобретение заключалось в замысле, разработке и производстве системы, в соответствии с которой каждый кандидат на любую должность должен был продемонстрировать адекватные знания в вопросах, входящих в компетенцию этой должности, путем сдачи строгого экзамена.

Такая система может считаться непрактичной в современных представительных правительствах. *Почему?* Ей следуют во всех цивилизованных армиях и флотах.

Если это действительно невыполнимо, то невозможно гарантировать, что мудрые и способные люди будут управлять сложной Машиной Цивилизации. Это означает, что если история преподнесет нам какие—либо уроки, то рано или поздно она снова превратится в руины, как это происходило в разные периоды прошлого в Египте, Ассирии, Вавилоне и Риме.

Нельзя разумно отрицать, что уже действуют факторы, которые ухудшают функционирование Машины в настоящем и угрожают ее продолжению в будущем. Из них два наиболее могущественных могут быть отнесены к общей категории "большевистских" и "пацифистских". В основе большевистского движения лежит, конечно, жажда богатства и власти; жажда возможностей обращения и использования Машины и ее различных частей людьми, которые не приложили никакого труда к проектированию, постройке или уходу за ней. В основе пацифистского движения лежит изнеженность: стремление к простой непринужденности, роскоши и мягкости, уклонение от ответственности, дисциплины и самопожертвования.

Эти два влияния, какими бы непохожими они ни были, в сочетании угрожают Машине: большевистское - нападением, пацифистское - обеспечением слабости сопротивления нападению. Из них пацифистский более опасен, потому что более коварен; по той же причине, по которой болезнь, скрытая внутри, более опасна, чем открытое нападение снаружи. Наиболее мощной причиной пацифизма является изнеженность, вызванная сочетанием процветания и длительного мира, с вытекающим из этого разделением населения на вульгарно-показное богатое меньшинство и более или менее завистливое бедное большинство. Когда происходит подобное разделение, обычно возникает враждебный конфликт. Такой конфликт вызвал Французскую революцию и почти разрушил Механизм во Франции. Подобный конфликт сейчас продолжается в России и угрожает некоторым частям Европы.

К сожалению, прогресс изобретений, расширяющий масштабы и скорость коммуникации и облегчающий приобретение поверхностных знаний, дал в руки людей, обладающих всего лишь природным даром красноречия, возможность влиять на большое количество людей, не обладая знаниями или умением управлять государством. Это способствовало демагогии: — и в этом заключается корень опасности для Машины; ибо без демагога большевики и пацифисты не смогли бы привлекательно представить людям свои доктрины, разрушающие цивилизацию.

К счастью, Великая война, хотя и вызвала огромные страдания, разрушила многие дальновидные представления, которые кристаллизились в верования, и снова поставила мир лицом к лицу с реальностью. И хотя насильственное нарушение всегда неустойчивого равновесия общества все еще очевидно в общемировых волнениях среди беднейших классов, все же волнения, кажется, постепенно утихают с осознанием того, что в будущем у них будут лучшие условия жизни.

И поскольку каждая нация, которая не полностью выродилась, обладает внутренней силой для самосохранения, и поскольку великие нации земли действительно очень далеки от вырождения, мы вправе предположить, что каждая нация предпримет необходимые шаги не только для охраны Механизма Цивилизации, но и для увеличения его мощи и совершенства.

ГЛАВА XVI БУДУЩЕЕ

Тот факт, что изобретательства не только росли в течение последних ста лет, но и что скорость их роста увеличивалась и продолжает увеличиваться, хорошо известен. По-видимому, за изобретением стоит постоянная сила, которая придает ему ускорение, сравнимое с ускорением силы тяжести при падении камня. Такое явление полностью соответствовало бы современным теориям; и то, что существует сила, побуждающая людей изобретать, должно быть фактом, ибо в противном случае они бы не изобретали. Если эта сила постоянна, ускорение, придаваемое изобретению, будет постоянным. Если сила переменная, ускорение, придаваемое изобретению, будет переменным. Другими словами, будущая скорость изобретения, как и скорость любого движущегося тела, должна определяться силой, стоящей за ним, и противодействующими факторами.

В настоящий момент сопротивление изобретательству постепенно ослабевает, поскольку реализуются выгоды, связанные с изобретением. Одновременно расширяются возможности для изобретательства.

Эти средства в основном относятся к измерительным приборам и исследованиям. Их сейчас так много, что их перечисление и описание сфер применения только усложнили бы дело. Двумя наиболее важными из них являются спектроскоп и фотографическая камера. С помощью спектроскопа астроном может определить химические элементы далеких звезд, температуру и давление, при которых они существуют, стадию развития звезды, а также ее скорость и направление движения, будь то к нам или от нас. С помощью фотокамеры можно не только делать записи о звездах, настолько далеких и тусклых, что световые волны от них не могут быть замечены глазом даже с помощью самого мощного телескопа, но и делать практически неограниченное количество постоянных записей.

Новые инструменты и методы оказывают помощь во всех областях исследований. Даже химик осознает помощь инструментов, изобретенных физиком; в то время как каждый физик приветствует помощь, которая приходит к нему от химиков. Химики и физики сейчас работают вместе в гармонии и с энтузиазмом, вовлеченные в дружеское соперничество относительно

того, кто больше поможет другому. И по мере того, как открытие следует за открытием, а изобретение за изобретением, они обнаруживают, что — хотя область применения каждого из них расширяется — не отдаляются друг от друга, а сближаются. Ибо, кажется, мы становимся все более и более уверенными в том, что Законы природы проще, чем мы думали, что химия и физика больше похожи, чем мы предполагали. Было предложено много поразительных обобщений, не без оснований; например, что материя и энергия едины, что пространство и время едины и что даже разум человека может быть подвергнут физическим методам и анализу. На самом деле, некоторые из величайших достижений, достигнутых за последние двадцать пять лет, были сделаны в психологии и достигнуты в основном за счет использования физического аппарата. Многие предметы, ранее включенные вместе с алхимией и астрологией в класс оккультных, если не обманных искусств, теперь, по-видимому, развиваются в направлении более или менее точных наук; подобно тому, как алхимия была преобразована в химию, а астрология — в астрономию. Предпринимаются даже попытки установить связь с далекими планетами и с духами умерших.

То, что предпринимается много попыток, которые, возможно, не будут реализованы, является правдой. Но если мы осознаем, что сейчас предполагается, что Вселенной много миллионов лет, то кажется, что только вчера явления электрического и магнитного притяжения и отталкивания сбивали с толку умы даже самых мудрых: а сейчас электричество и магнетизм объединены и работают вместе в совершенной гармонии и изумительной эффективности на благо человека.

На то, что будущее изобретательства должно быть таким же блестящим, как и его прошлое, указывают все предзнаменования. В каком направлении оно будет развиваться? Вероятно, во всех направлениях. Но линия направления, которая возникнет первой у многих, вероятно, находится в воздушном полете. Несомненно, именно в воздушных полетах был достигнут наибольший прогресс с тех пор, как полет был впервые успешно осуществлен в 1903 году; и, несомненно, именно в этой области сейчас достигается наибольший прогресс. Уже достигнутые огромные скорости; растущие размеры как самолетов, так и дирижаблей; их возрастающая скорость, безопасность и удобство; тот факт, что для воздушных перевозок не нужны дороги, как для вагонов и железнодорожных составов, или глубоководные каналы, как для плавсредств; и сравнительная дешевизна, с которой людей и легкие грузы можно перевозить быстро и далеко, — все это указывает на огромный рост воздушных перевозок и, как следствие, на значительные изменения во всех наших образах жизни.

Общение сродни транспорту: —но в общении можно обоснованно почувствовать, что мы подошли почти к пограничной черте не только возможного, но даже желаемого. Ибо у нас есть почти мгновенная связь по всей поверхности земли и почти под всем океаном, с помощью телеграфа и телефона, с использованием проводов и кабелей; и почти столь же хорошая связь по радиотелеграфу, без использования какой бы то ни было материальной связи. Беспроволочный телефон быстро следует по пятам за беспроводным телеграфом; и с его помощью мы уже можем звонить за сотни миль между станциями на суше и на море и поддерживать разговор на протяжении нескольких миль между быстро летящими самолетами.

Но прогресс быстро идет и в более старых областях изобретений. Океанский пароход, особенно линкор, растет в размерах, скорости и безопасности; то же самое происходит с локомотивом, автомобилем. Из-за прогресса во всех полезных искусствах и науках здания всех видов

возводятся выше и крупнее, более удобными и безопасными; гражданские инженерные работы всех видов — дороги, каналы, мосты и туннели - оставляют прочные следы прогресса по всей земле; использование электричества растет и демонстрирует все признаки того, что так будет и впредь; так же как и использование химии, света и тепла. И во всем промышленном мире, в производстве любого вида мы видим одни и те же безошибочные признаки прогресса, возрастающего прогресса и увеличивающихся темпов прогресса.

В области чистой науки мы отмечаем те же признаки прогресса, возрастающего прогресса и увеличивающейся скорости прогресса. Естественно, однако, что гораздо труднее с уверенностью предсказать направление, в котором пойдет будущий прогресс в этой области, чем в области практического применения чистой науки, в которой изобретательство обычно дает о себе знать. Однако тот факт, что в любой новой науке начался какой-либо реальный прогресс, дает наилучшие из возможных оснований ожидать, что этот прогресс будет продолжаться. Следовательно, мы можем ожидать продолжения прогресса во всех отраслях чистой науки: в ближайшем будущем, например, в биологии, психологии и в том, что условно называется "экстрасенсорикой", что, по-видимому, представляет собой виртуальную экскурсию психологии в туманные сферы телепатии, ясновидения, спиритуализма и так далее.

То, что изобретения и исследования все больше и больше касаются нематериальных предметов, является фактом, который не только замечен, но и имеет для нас жизненно важное значение, поскольку имеются признаки того, что материальный комфорт человека уже достаточно обеспечен; фактически, что, возможно, он уже чувствует себя слишком комфортно для своего физического благополучия. Мы уже видим, что приборы, снижающие трудозатраты и создающие комфорт, ослабляют физическую силу мужчин и женщин, причем до такой степени, что врачи назначают искусственные упражнения. Поскольку "разум находится в своем собственном месте и сам по себе может превратить ад в рай, а ад в рай", представляется вероятным, что направление усилий, в котором может быть достигнута наибольшая реальная польза, заключается в исследованиях и последующих изобретениях, касающихся самого разума. Но по той причине, что это, вероятно, самый трудный путь, представляется вероятным, что успех на нем может прийти в самое последнее время. Представляется также вероятным, что даже на этом пути прогресс будет достигнут средствами, аналогичными тем, с помощью которых он был достигнут на других путях; то есть с помощью физических и химических инструментов и методов. С их помощью в области психологии уже многое сделано, и в недалеком будущем обещано гораздо больше.

Идея прямого воздействия на разум, приводящего к состояниям счастья и ограждающего его от несчастья, далеко не нова; ибо что, кроме этого, пытались сделать эпикурейцы, стоики и другие? Такие попытки явно предпринимались многими философскими системами и многими мистическими сектами. Из этих сект одной из самых интересных была секта омфалопсихитов, которые смогли поднять себя до высоких состояний счастья с помощью простого и недорогого процесса созерцания своего пупка. Некоторые преимущества их системы очевидны. Конечно, это было менее затратно, чем другие способы обрести счастье, такие как ношение обуви с узким носком, жевание табака, курение сигарет и употребление виски; и нет никаких свидетельств того, что это когда-либо вызывало вращение ногтей на ногах, белую горячку или болезнь Брайта.

Можно обоснованно предсказать, что изобретения и прогресс привели к процветанию и, на это можно положиться, будут продолжать приносить его. Но приведут ли они вместе к счастью?

Автор при всем уважении просит освободить его от ответа на этот вопрос. Однако он просит обратить внимание на очевидные факты о том, что изобретательство - это природный дар, что стимулом к изобретательству всегда было желание достичь какого-либо процветания, и что разумно ожидать, что использование наших природных дарований для удовлетворения наших естественных инстинктов приведет к дальнейшему росту нашего счастья; если, конечно, мы не подозреваем, что Природа играет с нами злую шутку.

То, что иногда кажется, что Природа делает это, и что слепо следовать своим инстинктам опасно, - это, конечно, факт. Но, по-видимому, фактом также является то, что опасность следования нашим инстинктам, по-видимому, возникает только тогда, когда мы следуем им слепо; и что, хотя иногда может быть опасно следовать им даже под руководством нашего разума, все же единственный способ, которым мы когда-либо вообще прогрессируем, - это следовать нашим инстинктам под руководством разума и вдохновляться изобретательством.

И поскольку цивилизованный мир фактически согласен с тем, что цивилизация - более счастливое состояние, чем дикость, и поскольку нас подтолкнули к цивилизации главным образом изобретения, кажется, никуда не деться от вывода, что именно к изобретениям в основном мы должны стремиться для увеличения счастья в будущем.

Конечно, может случиться так, что счастье приходит не столько от достигнутого состояния, сколько от акта стремления к его достижению. Кто-то может также предположить, что жизнь - это всего лишь игра, и что счастье приходит от игры, а не от победы в ней, точно так же, как детям больше нравится строить игрушечное здание из своих кубиков, чем достроенное здание: ибо они не успевают достроить здание, как сносят его и начинают строить заново. Но даже с этой точки зрения желательность поощрения изобретательства была бы очевидна, потому что это постоянно снабжало бы нас новыми играми и новыми игрушками, с помощью которых в них можно играть.

Но то, что любой вдумчивый человек действительно может считать жизнь игрой, невозможно. Ни один человек, обладающий разумом, способным рассуждать, и душой, способной чувствовать, не может созерцать ужасные страдания, которые всегда существовали в мире, и считать жизнь всего лишь игрой. Ни один человек не может считать жизнь простой игрой, если у него есть глаз, чтобы видеть, и воображение, чтобы постигать, смотрит на бесконечное море звезд, видимых невооруженным взглядом, осознает, сколько тысяч и тысяч звезд существует помимо того, что фиксирует фотокамера, и осознает также, что, хотя свет распространяется даже по воздуху со скоростью, превышающей 186 000 миль в секунду, все же некоторые звезды настолько далеки, что свет, достигающий нас сейчас от них, начался задолго до зари истории. И ни один человек, способный следовать учениям науки, даже поверхностно, не может отметить огромное развитие цивилизации за последние несколько тысяч лет и осознать, что подобное развитие, хотя и бесконечно более грандиозное, должно было происходить во всей вселенной на протяжении бесчисленных веков, не понимая также, что "с течением веков возрастает цель". Он может даже заметить сходство между этим и развитием в бесконечно меньшем масштабе концепции простого изобретателя-человека. Возможно, его фантазия воспарит еще выше: возможно, он даже задастся вопросом, не является ли все это великое творение на самом деле

великим изобретением, а Бог - его Великим Создателем, потому что он его Великий Изобретатель.

Итак, независимо от того, сосредоточиваем ли мы нашу мысль на том, что ученые говорят нам о вероятном ходе развития Вселенной в течение бесчисленных эпох прошлого, или рассматриваем просто развитие человека с начала письменной истории, мы, по—видимому, находим в качестве исходной причины и того, и другого - изобретение.

Поэтому давайте использовать все возможные средства для развития этой Богом Данной способности, главнейшего из талантов, вверенных нам на сохранение. На этом пути лежат прогресс, процветание и счастье. Как далеко и как высоко это может нас завести, одному Богу известно, ибо ресурсы изобретательства безграничны.

Конец.

Примечания переписчика

Пунктуация и орфография были приведены в соответствие, когда в этой книге было обнаружено преобладающее предпочтение; в остальном они не изменялись.

Были исправлены простые типографские ошибки; случайные несбалансированные кавычки сохранены.

Непоследовательная расстановка переносов, например, "сотрудничество" и "кооперация", была сохранена, за исключением случаев, когда преобладала какая-либо форма.

Двусмысленные дефисы в концах строк были сохранены.

Страница 174: "и лист "сила воли" - опечатка в слове "sheer".

Страница 249: В современной практике несколько двоеточий были бы точками с запятой.

Указатель был неправильно разбит по алфавиту; исправлено здесь. Диакритические знаки и лигатуры были разбиты по алфавиту обычными буквами.